Fizikos istorija Lietuvoje

1

(1579—1940)

Vilnius „Mokslas“ 1988

BBK 22.3d
Fi 388

Autorių kolektyvas:
P. Brazdžiūnas, H. Horodničius,
H. Jonaitis, A. Puodžiukynas, I. Šenavičienė

Redakcinė kolegija:
Povilas Brazdžiūnas
Henrikas Jonaitis (ats. redaktorius)
Mečislovas Jučas
Kostas Ušpalis

Recenzavo ist. m. kand. Algimantas Liekis
ir fiz. ir mat. m. kand. doc. Jonas Algirdas Martišius

Fi388 **Fizikos ~~istorija Lietuvoje~~** / P. Brazdžiūnas, H. Horodničius, H. Jonaitis (ats. red.) ir kt.—V.: Mokslas, 1988.— 212.

T. 1 : 1579—1940.— 1988.— 211, [1] p. : iliustr.— Bibliogr. išnašose.— Pavardžių r-klė : p. 206—210.— ISBN 5-420-00041-5.

Pirmajame tome pateikiama žinių iš fizikos mokslo istorijos iki Vilniaus akademijos įkūrimo ir jau įkurtoje Akademijoje, aptariama fizikų mokslinė ir pedagoginė veikla įvairiose Lietuvos mokymo įstaigose, atskleidžiama jos reikšmė tolesnei fizikos raidai. Skiriama mokslo istorijos tyrinėtojams, fizikos dėstytojams, mokytojams, visiems, kas domisi mokslo istorija Lietuvoje.

BBK 22.3d
MBBK 53(09)

F $\frac{1402000000—158}{M\ 854(08)—88}$ 38—88

ISBN 5-420-00041-5

© „Mokslo“ leidykla, 1988

Įvadas

Apie Lietuvos aukštąją mokyklą yra daug parašyta. Vilniaus universiteto 400 metų jubiliejaus proga išleisti trys Vilniaus universiteto istorijos tomai, kurie apima laikotarpį nuo aukštosios mokyklos įsteigimo Lietuvoje (1579 m.) iki 400 metų jubiliejaus (1979 m.). Jubiliejui skirtas specialus leidinys („Vilniaus universitetas amžių sandūroje", 1982 m.). Apie mokslą senajame Vilniaus universitete rašė A. Piročkinas ir A. Šidlauskas [1]. Tačiau iš tų leidinių sunku susidaryti fizikos vaizdą Lietuvoje. Plačiau fizikos istoriją nagrinėjo I. Šenavičienė [2]. Bet jos monografija apima labai trumpą laikotarpį (1920—1940 m.). Šiek tiek žinių apie XVIII a. fiziką universitete yra V. Zubovo monografijoje [3]. Bet T. Žebrausko pagrindinė veikla buvo architektūra ir matematika. Todėl ir ši monografija neužpildo Lietuvos aukštųjų mokyklų fizikos istorijos spragų.

Įvairių laikotarpių vidurinių mokyklų istorija gana plačiai nagrinėta. Išsami M. Lukšienės monografija [4] skirta XIX a. pirmajai pusei. K. Žukauskas nagrinėjo 1905—1907 m. laikotarpio švietimo problemas [5], o naujesnė to paties autoriaus knyga [6] skirta jau pokarinei Lietuvos TSR mokyklai. M. Karčiauskienė plačiai nagrinėjo mokyklos padėtį Lietuvoje XIX a. antrojoje pusėje [7]. Lietuvos specialiųjų vidurinių mokyklų istoriją tyrinėjo A. Endzinas [8].

[1] *Piročkinas A., Šidlauskas A.* Mokslas senajame Vilniaus universitete. V., 1984.

[2] *Šenavičienė I.* Fizikos raida Lietuvoje. V., 1982.

[3] *Zubovas V.* Tomas Žebrauskas ir jo mokiniai. V., 1986.

[4] *Lukšienė M.* Lietuvos švietimo istorijos bruožai XIX a. pirmoje pusėje. K., 1970.

[5] *Žukauskas K.* Iš Lietuvos mokyklos istorijos 1905—1907 m. K., 1960.

[6] *Žukauskas K.* Liaudies švietimo raida Tarybų Lietuvoje. V., 1982.

[7] *Karčiauskienė M.* Mokykla ir pedagoginė mintis Lietuvoje XIX a. II pusėje. V., 1983.

[8] *Endzinas A.* Specialiojo mokslo raidos Lietuvoje bruožai. V., 1974.

Minėti autoriai, nagrinėdami vidurinių mokyklų istoriją, pamini ir fiziką. Bet plačiau, sistemingiau fizikos mokymo nenušviečia.

Nedidelė vyresniosios kartos Lietuvos fizikų grupė (P. Brazdžiūnas, H. Horodničius, H. Jonaitis, A. Puodžiukynas) sutarė parašyti ir išleisti fizikos istoriją Lietuvoje. Ji turės būti dviejų tomų.

Šis pirmasis tomas apima laikotarpį nuo seniausių laikų iki tarybinių metų (1573—1940). Jis susideda iš trijų dalių: 1. Fizika aukštosiose mokyklose. 2. Fizika vidurinėse mokyklose. 3. Fizikos populiarizacija. Tokį paskirstymą autoriai mano esant tikslingą, nes kiekviena dalis turi savo specifiką. Be to, toks paskirstymas turėtų padėti tiems, kurie skaito fizikos istorijos kursą ar panaudoja istorinę medžiagą paskaitose ar pamokose.

Šio pirmojo tomo turinys apima tokius fizikos raidos laikotarpius.

I. Jėzuitų valdomoje Vilniaus akademijoje ir kolegijose (1573—1773) fizikos, kaip atskiro dalyko, nebuvo. Dėstant Aristotelio filosofiją, negyvosios gamtos dėsningumais buvo stengiamasi arba paryškinti filosofinius teiginius, arba neigti gamtos dėsningumus. Nepaisant scholastinio dalykų dėstymo būdo ir jo uždarumo, baigiantis šiam laikotarpiui tuolaikinio mokslo naujovės (G. Galilėjaus tyrimų išdavos, F. Bekono eksperimentinio gamtos reiškinių tyrimo idėjos, I. Niutono mechanikos pagrindiniai teiginiai, heliocentrinio pasaulėvaizdžio idėja) jau prasiskverbdavo į kolegijas ir Akademiją.

II. 1773—1802 metais fizika Akademijoje pradedama dėstyti kaip atskiras dalykas.

III. 1803—1832 metais Vilniaus imperatoriškasis universitetas tapo vienu žymiausių Rytų Europos universitetų.

IV. Beveik po 100 metų (1922 m.) Kaune buvo įsteigtas universitetas, kuris tapo kitų Lietuvos aukštųjų mokyklų pirmtaku ir parengė sąlygas 1940 m. atkurti jau lietuviškąjį Vilniaus universitetą.

Vidurinės mokyklos fizikos istorijos periodizacija šiek tiek smulkesnė.

Autoriai nuoširdžiai dėkoja recenzentams A. Liekiui ir J. Martišiui už vertingas pastabas, kurios leido gerokai pagerinti šį leidinį. Taip pat išreikšti padėką visiems tiems, kurie vienaip ar kitaip prisidėjo prie šio tomo parengimo bei išleidimo: R. Bučinskienei, P. Brazdžiūtei, doc. L. Klimkai ir kt.

Plačiai buvo užsimota. Kaip visa tai mums pavyko, tesprendžia skaitytojai. Be abejonės, šis kiek nutolęs nuo tiesioginio darbo veikalas nėra be trūkumų. Maloniai prašytume skaitytojus apie juos pranešti mums, bandytumėme juos pašalinti kitame leidime. Iš anksto nuoširdžiai dėkojame.

Autoriai

Fizika aukštosiose mokyklose (1579—1940)

Tikslieji mokslai Vilniaus akademijoje XVI—XVIII a.

1579 m. įsteigtoje Vilniaus akademijoje buvo du fakultetai: filosofijos ir teologijos. Filosofijos fakultete, kuriame veikė dvi katedros — filosofijos ir matematikos, pirmaisiais metais buvo dėstoma logika, antraisiais — fizika, vadinama gamtos filosofija, ir trečiaisiais — metafizika ir etika.

Pirmaisiais Akademijos veikimo dešimtmečiais iš tiksliųjų mokslų palyginti aukšto lygio buvo matematika ir astronomija. Astronomijos žinios buvo reikalingos kalendoriui tvarkyti ir šiaip jos visada kėlė mokslininkų susidomėjimą, ypač padidėjusį po Amerikos atradimo ir didelių geografinių kelionių. Astronominiams skaičiavimams atlikti buvo reikalingos rimtos matematikos žinios.

Įpusėjus XVII amžiui, Vilniaus akademijoje jau turėjome kelis įžymius mokslininkus, be matematikos ir astronomijos, užsiimančius ir kitais fizikai gimininga is mokslo klausimais. Visų pirma čia pasižymėjo Osvaldas Krygeris[9]. Iš pradžių jis mokėsi Romoje, vėliau persikėlė į Vilnių, čia baigė mokslus Akademijoje ir 1632 m. pradėjo dėstyti matematiką. 1639 m. buvo minimas kaip „nusipelnęs matematikos profesorius". Jo mokslinis akiratis ir interesai buvo labai platūs, be astronomijos (Krygeris atgabeno į Vilnių teleskopą ir stebėjo Jupiterio palydovus ir kt.), jis domėjosi ir technikos klausimais. Pasižymėjo kaip gabus prietaisų konstruktorius, buvo net pramintas „savo amžiaus Archimedu". Kad O. Krygeris turėjo šioje srityje rimtų žinių, liudija faktas, jog gyvenimo pabaigoje jis buvo pakviestas vadovauti Gdansko tvirtovės stiprinimo darbams.

O. Krygeris paliko veikalą „Compendium mathematicarum disciplinarum", į kurį įeina ir mechanikos darbai. Dalį veikalo sudaro „Optikos traktatas". Be to, 1636 m. jis išleido artilerijos klausimams skirtą balistinį traktatą apie patrankų nutaikymą. Nepaisant bažnytinio draudimo skleisti

[9] Vilniaus universiteto istorija. 1579—1803. V., 1976. P. 126.

Koperniko heliocentrinę sistemą, Krygeris gan drąsiai pritardavo jos išvadoms.

Kad domėjimasis karo mokslais nebuvo svetimas Vilniaus akademijai, liudija dar vienas labai svarbus veikalas, parašytas jos auklėtinio Kazimiero Semenavičiaus. Tai buvo žymus Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės karo specialistas, tarnavęs Lenkijos ir Lietuvos valstybės kariuomenėje ir dalyvavęs karuose (1634 m. prie Smolensko ir kt.)[10]. 1647 m. jis buvo paskirtas artilerijos inžinieriumi, o vėliau artilerijos vyriausiojo vado pavaduotoju. Kurį laiką buvo išsiųstas į Olandiją stažuotis. 1649 m. vėl išvyko į Olandiją, kur baigė rašyti ir 1650 m. Amsterdame išleido veikalą „Didysis artilerijos menas. Pirmoji dalis". Veikalas buvo išverstas į prancūzų, vokiečių, anglų, olandų, danų ir lenkų kalbas.

Veikalą sudaro 5 dalys, autoriaus pavadintos knygomis: iš viso 305 didelio formato puslapiai su 206 paties autoriaus pieštais paveikslais. Jose aprašomas artilerijos pabūklų veikimo principas ir, kas svarbiausia, pirmą kartą pasaulyje pateikiami projektai ir brėžiniai daugiapakopių raketų su trikampiais stabilizatoriais, išdėstomi raketinės artilerijos pagrindai ir apskritai pirotechninių prietaisų veikimo principai ir konstrukcija, jų gamybai reikalingų medžiagų ir parako technologija. Veikale daug mechanikos, fizikos, chemijos žinių, taip pat aprašomi tuo laiku Lietuvoje vartoti saiko ir svorio vienetai. Kaip liudija gausūs vertimai, Semenavičiaus veikalas apie pusantro šimto metų buvo svarbiausias artilerijos mokslo veikalas Europoje.

Buvo parašyta ir antroji veikalo dalis, tačiau ji liko nepaskelbta, ir rankraštis pasimetė.

O. Krygeris subūrė Akademijoje daug gabių mokinių, tarp kurių paminėtini J. Rudamina, A. Diblinskis, M. K. Belkovskis, J. Mlodzianovskis ir J. Reiteris. Jie toliau tęsė Krygerio svarstytų problemų nagrinėjimą: astronomijos, mechanikos, optikos ir balistikos. Jonas Rudamina Dusetiškis[11] savo disertacijoje, skirtoje karaliui Vladislovui, nagrinėja matematikos, optikos, geometrijos ir sferinės astronomijos klausimus (išleista Vilniuje 1633 m.). Skyriuje, skirtame optikai, aprašoma žmogaus akis, trumparegystės priežastis, optinių lęšių veikimas koncentruojant Saulės spindulius ugniai gauti.

Optika buvo turbūt labiausiai tuo metu Vilniaus akademijoje nagrinėjama fizikos sritis. Taip buvo todėl, kad ji

[10] *Ивашкявичюс А.* Казимир Семенович и его книга «Великое искусство артиллерии. Часть первая». Вильнюс, 1971.

[11] Vilniaus universiteto istorija. 1579—1803. P. 127.

siejosi su astronomija (teleskopas) ir su geometrija, t. y. mokslais, kurie jau buvo pasiekę pakankamai aukštą lygį. Paminėtinas yra Jono Mlodzianovskio[12] traktatas, pavadintas „Apie akį“ (Theoremata de oculo. Vilnae, 1641). Jame iš pradžių pateikiamos akies anatominės žinios ir toliau aiškinamas atvaizdo susidarymas tinklainėje (su atitinkamu paveikslu). Traktate nagrinėjami katoptrikos klausimai — optinių veidrodžių ir atvaizdų susidarymo, taip pat katoptrokaustikos problema — ugnies gavimas panaudojant įgaubtus veidrodžius Saulės spinduliams koncentruoti.

Kiek vėliau Jonas Reiteris[13] išleido veikalą apie spalvas ir vaivorykštes, kurios teisingai aiškinamos kaip Saulės spindulių lūžimas lietaus lašeliuose. Aptariami taip pat geometrinės optikos pradmenys ir spalvų klausimas.

Įdomų veikalą paliko Kazimieras Belkovskis (1644), pavadintą „Samprotavimai apie taškus ir centrus“. Čia jis, pradėdamas nuo astrologinių svarstymų, tolesniuose skyriuose „Apie judėjimo tašką“ ir „Apie svorio centrą“ faktiškai nagrinėja mechanikos klausimus, pateikia sverto ir skridinių sistemos veikimo principus, svorio centro nustatymo metodus ir balistikos pradmenis. Taip pat supažindina skaitytojus su mažai tada dar žinomų dešimtainių trupmenų skaičiavimu.

Nors per pirmąjį Vilniaus akademijos veikimo šimtmetį visi svarbūs fizikos atradimai buvo padaryti Vakaruose, tačiau bendras mokymo lygis Vilniuje maždaug prilygdavo Vakarų Europos universitetams. Taip buvo todėl, kad jėzuitų tvarkomose aukštosiose mokyklose, kuriose visur buvo dėstoma lotyniškai, dėstytojai buvo dažnai kilnojami iš vienos vietovės į kitą ir tokiu būdu dėstymas daugmaž susilygindavo.

Nuo XVII a. vidurio dėl alinančių kovų su Rusija ir Švedija smunka viso krašto ekonominis ir politinis gyvenimas, o kartu susilpnėja ir Vilniaus akademijos mokslinė veikla. Po pergalingos kovos su reformacija jėzuitai nebuvo tokie veiklūs ir, nors priklausančių ordinui mokyklų skaičius didėjo, mokymas jose smuko. Bendras krašto gyvenimo pakrikimas, bajorų savivalė neigiamai veikė ir jaunimą. Per 1655—1660 m. karą Akademija smarkiai nukentėjo, o 1658—1659 m. Akademijos profesūra ir studentai iš viso išbėgiojo. Daug jų ieškojo prieglobsčio ir tęsė mokslus Austrijos ir Vokietijos universitetuose. Po karo didelė jų dalis grįžo ir tęsė darbą Vilniaus akademijoje.

[12] Ten pat. P. 130.
[13] Ten pat. P. 130—131.

XVIII a. mokslo pakilimas. Eksperimentinės fizikos pradžia

Tomas Žebrauskas

Dėstymo būdas Vilniaus akademijoje beveik iki XVIII a. pabaigos nedaug tepasikeitė. Filosofijos fakultete, kuriam vadovavo dekanas — teologijos profesorius, dėstė logikos, fizikos, matematikos, etikos ir retorikos profesoriai. Matematikos-fizikos studijoje buvo direktorius ir observatorijos prefektas, 2 adjunktai (asistentai) ir 2 profesoriai — matematikos ir mechanikos.

Nepaisant Akademijoje įsigalėjusio tradicinio jėzuitų mokymo būdo, naujos idėjos iš Vakarų Europos, ypač iš Prancūzijos, pasiekdavo Lietuvą. Eksperimentinių mokslų laimėjimai parodė, kad tik išsivadavus iš religinės filosofijos globos, kada žmogaus protui leidžiama laisvai vystytis, galima siekti visuomeninio ir mokslinio gyvenimo pažangos. Tad po gan ilgo sustingimo laikotarpio nuo XVIII a. vidurio Akademijoje vėl pastebimas mokslo pagyvėjimas.

Prie Akademijos 1751 m. buvo atidaryta Kilmingųjų kolegija (Collegium Nobilium)[14], aukštesnio tipo vidurinė mokykla aukštuomenės vaikams. Mokslas joje, jau skirtingai nuo jėzuitų kolegijų, buvo labiau pasaulietiško pobūdžio. Be įprastinių dalykų, joje buvo mokoma dar svetimųjų kalbų, fechtavimo, šokių ir pasaulietiškos muzikos. Ši kolegija, be to, gavo teisę įsteigti spaustuvę, kurioje buvo spausdinami platesnei visuomenei prieinamesne lenkų kalba politinio, istorinio, filosofinio ir matematikos turinio knygos, taip pat užsienio laikraščių žinios ir Prancūzijos akademijos darbai.

Įdomus klausimas, kada Akademijos mokslininkai, visų pirma — fizikai, pradėjo eksperimentuoti. Aristoteliui eksperimentai nebuvo reikalingi, tačiau astronomai be atitinkamų prietaisų negalėjo dirbti. Todėl pastarieji buvo turbūt pirmieji, kuriems teko eksperimentuoti derinant, taisant arba tobulinant astronominius prietaisus. Tai reikalavo atitinkamų žinių iš optikos. Tad ir nenuostabu, kad senuose profesorių darbuose yra gana daug traktatų, skirtų optikos klausimams.

Jau aukščiau buvo minėtas Osvaldas Krygeris, kaip gabus prietaisų konstruktorius, tačiau nėra tikslesnių žinių apie jo prietaisus ar eksperimentus ir ar jie buvo panaudojami paskaitose. Todėl pirmos konkrečios žinios apie ekspe-

[14] Vilniaus universiteto istorija. 1579—1803. P. 160.

rimentinę fiziką Vilniaus akademijoje pasiekė mus tik iš XVIII a. vidurio. Jos yra susijusios su Akademijos auklėtinio ir vėliau jos profesoriaus T. Žebrausko (1714—1758) veikla.

Tomas Žebrauskas[15], gimęs, kaip spėjama, Naugarduke arba netoli jo, vidurinį mokslą išėjo Naugarduko jėzuitų kolegijoje ir ten 1732 m. įstojo į ordiną, o toliau naujokystę (noviciatą) atliko Vilniuje 1732—1734 m. prie Šv. Ignoto bažnyčios. Čia būdamas rankraštinei knygai „Praxes" (1734) nupiešė titulinį puslapį su alegorinėmis figūromis ir architektūros detalėmis, o jo apačioje įrašė lotyniškai ir lietuviškai: „Sculp: Ziemiausias Xte Pone Tarnas Tavo T. Z. N. S. J."[16]. Iš šio trumpo įrašo matome, kokia buvo gimtoji jo kalba. Kad jis galėjo dėstyti ir lietuviškai, galima spręsti iš to, kad, baigęs filosofijos fakultetą, buvo siunčiamas dėstyti į lietuviškas vietoves (Kaunas, Kražiai, Ilūkstė, Vilnius, išimtį sudaro Bobruiskas, bet ten jis dirbo tik pusę metų prie bažnyčios statybos).

Nors T. Žebrauskas tapo kunigu (1742), bet visą savo gyvenimą dėstė tik pasaulietines disciplinas (lotynų k., poetiką, retoriką, filosofiją, logiką ir daugiausia — matematiką), o dėl gabumų bei architektūrinio projektavimo patirties 1750 m. universiteto vadovybė išsiuntė jį į Prahą ir Vieną toliau mokytis matematikos ir architektūros. Išbuvęs ten dvejus metus ir įgijęs garsaus čekų matematiko, fiziko ir astronomo profesoriaus Juozapo Steplingo, kuris buvo mokymo pagal Aristotelį priešas, geriausias rekomendacijas, 1752 m. jis grįžo į Vilnių jau kaip „įžymus matematikas" ir Vilniaus akademijoje pradėti dėstyti visas matematikos disciplinas. T. Žebrauskas organizavo atskirą nuo filosofijos matematikos specialybę ir kartu labai puoselėjo fizikos mokslą.

M. Počobuto sudarytame universiteto astronomijos observatorijos turto apraše minimi tokie svarbesni fizikos kabineto prietaisai: dvi elektrinės frikcinės mašinos su priedais, elektrometras, Leideno baterija iš 70 stiklinių, pneumatinė mašina, akustinis vamzdis, Magdeburgo pusrutuliai, katoptrinis įrenginys, du sferiniai veidrodžiai, prietaisas vandens garavimui bei kondensacijai tirti, trys mikroskopai ir kt. Ypač įdomios žinios apie elektros bandymus. Iš aprašymų galima spręsti, kad didžioji vietinės gamybos elektrinė ma-

[15] *Zubovas V.* Tomas Žebrauskas ir jo mokiniai. V., 1986. P. 8, 23, 64.

[16] Vertimas ir trumpinimų reikšmė: „Raižė: Ziemiausias Xte Pone Tarnas buvo Thomas Zebrovski Novitius Societatis Jesu".

šina buvo O. Gėrikės (Guericke) sistemos, o mažoji, su stikliniu rutuliu — I. Niutono sistemos.

Fizikos kabineto prietaisus T. Žebrauskas taip pat naudojo viešosioms demonstracijoms, kurios buvo labai populiarios Vilniaus aukštuomenėje. Beje, profesorius magnatų susidomėjimą mokslo naujovėmis sumaniai išnaudodavo — gaudavo finansinę paramą tiksliųjų mokslų plėtotei universitete. Viešiems bandymams skirti prietaisai buvo gražiai dekoruoti, pavyzdžiui, didžioji elektros mašina dažyta žydra spalva, su auksiniais apvadais.

Pagrindinė T. Žebrausko disciplina Akademijoje buvo matematika, o su ja labiausiai susijusi yra fizikos dalis — mechanika. T. Žebrausko teorinės mechanikos dėstymas buvo aukšto lygio. Tai liudijā jo palikti šios disciplinos klausimai, teoremos ir uždaviniai, apimantys faktiškai visą mechaniką — kinematiką, dinamiką, statiką ir net balistiką. Kokia plati buvo jo dėstomos mechanikos apimtis, matyti iš šių kelių pavyzdžių [17]:

„Klausimai: Kas yra gravitacija? Kas yra pasipriešinimo jėga? Kas yra išcentrinė ir įcentrinė jėga? Kas yra svertas ir kokios jo rūšys?

Teoremos (jų pateikta 60): VI. Dviejų tolygiai judančių kūnų judėjimo kiekiai santykiauja kaip greičių ir masių sandaugų santykis. IX. Jeigu kūnas iš rimties būsenos pradeda judėti pastoviu pagreičiu, tai nueiti keliai santykiauja kaip laikų santykio kvadratas. XXIX. Svoris, nusileidžiantis nuožulniąja plokštuma iki gulsčiosios tiesės, įgyja tą patį greitį, kurį įgytų vertikaliai krisdamas iki tos pačios gulsčiosios tiesės. XXXI. Nusileidimai puse cikloidės trunka tiek pat laiko kaip bet kokiu jos lanku. XXXIII. Gyvosios kūnų jėgos (kinetinė energija) santykiauja kaip masių ir greičių kvadratų sandaugos. XLI. Esant tam pačiam metimo greičiui, didžiausias metimo atstumas bus tada, kai pakilimo kampas lygus 45°.

Uždaviniai: IV. Žinant judančiojo kūno greitį ir pagreitį per tam tikrą laiką, rasti nueitą kelią; žinant greitį ir kelią, rasti laiką. XIII. Nustatyti svyravimo trukmę cikloidėje. XI. Rasti nuožulniosios plokštumos, ant kurios duota jėga gali sulaikyti krūvį, pasvirimo kampo sinusą".

Pažvelgę į visą T. Žebrausko, kaip matematiko, veiklą, matome, kokia didelė buvo jo įtaka mokslo pasaulietinimui ir ypač tiksliesiems mokslams. Čia verta pacituoti jo paties žodžius, parašytus laiške savo mokytojui prof. J. Steplingui Prahoje: „Jau daug mano mokinių, kurie, paskirti mokytis

[17] *Zubovas V.* Tomas Žebrauskas ir jo mokiniai. P. 172.

teologijos disciplinų, taip jas studijuoja, lyg negalėjimą užsiiminėti matematika laikytų bausme. Be to, mano mokymas turėjo labai daug reikšmės, nes, nekęsdami senosios filosofijos, trokšta sveikesnių naujų pažiūrų; tikiuosi, kai jie bus paskirti mokyti filosofijos, išsipildys mano lūkesčiai; tada, žinoma, ir pas mus pasidarys aiški toji tiesa, kurią sužinojau iš Tavęs, Garbingasis Tėve: tiktai matematikos mokslai galėtų pagydyti filosofiją. Šiai gi tiesai lygiavertis Tavo posakis: tiktai matematikas gali pasmerkti Aristotelį" [18].

Čia Žebrauskas aiškiai, nors ne taip griežtai, išreiškė J. Steplingo nusakytą Aristotelio mokslo pasmerkimą, bet turime atsiminti, kad jis buvo kunigas, jėzuitas ir dirbo jėzuitų valdomoje akademijoje, kur Aristotelio mokslas buvo dar plačiai liaupsinamas.

Nors pagrindinė T. Žebrausko disciplina Akademijoje buvo matematika, tačiau greta fizikos jis organizavo taip pat ir astronomijos specialybę. Be to, jis daug nusipelnė astronomijai ir architektūrai.

1761 m. į Vilnių atvyko ištremti iš Prancūzijos du mokslininkai — matematikas Žanas Rosinjolis ir Žanas Flerė. Pastarasis buvo priimtas eksperimentinės fizikos profesoriumi. Jo skaitomame fizikos kurse buvo dėstoma pagal R. Dekartą ir I. Niutoną apie šviesą, spalvas, šiaurės pašvaistes, siurblius ir gaisrų gesinimą, apie elektrą [19].

Fizika po universiteto reformų

Tadas Kundzičius. Juozas Mickevičius

Tiksliųjų mokslų lygis ir reikšmė Vilniaus universitete pradėjo greičiau kilti po to, kai Vilniaus akademija, panaikinus Jėzuitų ordiną (1773), buvo pertvarkyta į Lietuvos vyriausiąją mokyklą ir jos reikalus pradėjo tvarkyti vyriausybės organizuota Edukacinė komisija. Lenkijos ir Lietuvos valstybės seimo nutarimu iš visų Jėzuitų ordino valdomų turtų, t. y. žemių, mokyklų, pastatų ir t. t., buvo sudarytas specialus fondas, kurio pajamos skirtos visoms mokykloms išlaikyti. Tuo būdu Edukacinė komisija pasidarė lyg švietimo ministerija, kuriai buvo pavesta visai nepriklausomai nuo bažnyčios tvarkyti visus švietimo reikalus krašte. Vilniaus akademijai išlaikyti iš Edukacinės komisijos biudžeto 1774 m. buvo paskirta 100 000 auksinų.

[18] Ten pat. P. 220.
[19] Vilniaus universiteto istorija. 1579—1803. P. 187.

Tuojau pat iškilo reikalas keisti visų disciplinų programas, visų pirma reorganizuoti gamtos mokslų, tarp jų ir fizikos, dėstymą. Savaime suprantama, kad mokymo tvarka ir apimtis negalėjo iš karto pasikeisti, nes iš pradžių nebuvo nei naujoviškai parašytų vadovėlių, nei aukštos kvalifikacijos dėstytojų. Nepasisekė pasikviesti užsieniečių fizikų (pvz., A. Voltą iš Pavijos), ir fizikos mokslo lygį teko kelti vietinėmis jėgomis.

Edukacinė komisija Lietuvos vyriausiojoje mokykloje sudarė tik 2 fakultetus, vadinamąsias kolegijas, kurių viena buvo fizikos kolegija. Joje buvo dėstomos (dabar jau ne lotynų, bet lenkų kalba) šios disciplinos: astronomija, grynoji aukštoji matematika, taikomoji aukštoji matematika, fizika, chemija, gamtos mokslai, aritmetika, geometrija, mechanika. Tačiau, kol buvo paruošti nauji vadovėliai, vadovautasi senomis programomis bei sena tvarka, ir taip buvo gan ilgai, iki viso krašto prijungimo prie Rusijos.

Pagal naują Vyriausiosios mokyklos statutą, carinės valdžios patvirtintą 1797 m., ji dabar buvo pavadinta Vilniaus vyriausiąja mokykla ir joje iš dviejų senų kolegijų organizuoti 3 fakultetai, tarp jų ir fizikos mokslų fakultetas su šešiomis katedromis: 1) teorinės ir eksperimentinės fizikos, 2) grynosios matematikos, 3) taikomosios matematikos, 4) astronomijos, 5) architektūros, 6) tapybos ir piešimo. Čia pirmą kartą disciplinų nomenklatūroje atsiranda „teorinė fizika".

Galutinai universiteto reikalai buvo sutvarkyti 1803 m., kai buvo oficialiai patvirtintas Vilniaus imperatoriškasis universitetas su 4 fakultetais, turinčiais dekanus ir sekretorius [20]. Fizikos-matematikos fakultete buvo numatyta 10 pagrindinių kursų ir profesorių: fizikos, chemijos, gamtos mokslų, botanikos, žemės ūkio („wiejskie gospodarstwo"), grynosios aukštosios matematikos, taikomosios aukštosios matematikos, astronomijos, pilietinės („cywilnej") architektūros ir vienas astronomas observatorius.

Be šių pagrindinių kursų, universiteto nuožiūra galima buvo įvesti papildomus kursus, kuriuos galėjo skaityti tie patys profesoriai arba jų pavaduotojai — adjunktai. Šia galimybe pasinaudojo daugiausia matematikai, nes 1819—1830 m. laikotarpiu jie įsteigė dar 5 naujas katedras. Vilniaus fizikai čia neparodė iniciatyvos, ir iki universiteto uždarymo liko tik viena fizikos katedra.

Vilniaus imperatoriškajame universitete po reformų, kurios buvo padarytos po tokių svarbių politinių įvykių, kaip

[20] Vilniaus universiteto istorija. 1803—1940. P. 12, 13.

Lenkijos ir Lietuvos valstybės panaikinimas, naujos valdžios įvedimas, negalėjo iš karto pasikeisti jau nusistovėjusi mokymo tvarka ir gamtos mokslų dėstymas mažai skyrėsi nuo to, koks buvo XVIII a. pabaigoje, t. y. buvo silpnas, išskyrus nebent astronomiją. Taip buvo iki 1807 m., kada į Vilnių atvyko Jonas Sniadeckis ir buvo paskirtas universiteto rektoriumi. Fizikos dėstymas pagerėjo anksčiau, nuo 1804 m., pradėjus ją dėstyti S. Stubelevičiui.

Tadas Kundzičius[21] (1747 m. Pasvalio raj.— 1829 m. Vilniuje) buvo pirmas po reformų profesorius, kuris dėstydamas lietė ir fizikos klausimus. Iš pradžių jis dėstė poetiką, o nuo 1777 m. pradėjo dėstyti elementariąją matematiką ir nuo 1780 m.— taikomąją matematiką. Žymią šio kurso dalį sudarė mechanika, dėstyta pagal prancūzų astronomo N. L. la Kailio traktatą „Lectiones elementares mechanicae, 1759". Jo mechanikos kurso plane randame — pagrindines sąvokas ir tiesiaeigio judėjimo dėsnius, taip pat: 1) smūgių teoriją, 2) statiką, apimančią elementariųjų „mašinų" teoriją (svertas, pleištas suktuvas ir t. t., masių centro skaičiavimai) ir 3) dinamiką, kuri nagrinėja judėjimą apskritimu ir įvairius svyravimus. Taip pat minimas judėjimas kūgio pjūviais, kuris siejamas su astronomija. „Mašinų" skyriuje autorius kalba apie mašinų veikimo „trukdymus" (trintį) ir būdus jiems mažinti.

1787—1789 m. T. Kundzičius nagrinėjo istorinį ginčą dėl „kūno jėgos judėjime" (vis corporis in motu) tarp R. Dekarto šalininkų ir G. Leibnico. Pirmieji manė, kad kūnų judėjimo ir jų smūgių atveju yra išlaikomas judėjimo kiekis mv (impulsas), o Leibnicas ir L. Oileris — kad išlaikomas dydis, vadinamas „gyvąja jėga" mv^2, t. y. pagal mūsų dabartinį supratimą — dviguba kinetinė energija. Šis istorinis ginčas buvo kilęs dėl nepakankamai tikslaus tokių sąvokų, kaip jėga, judėjimo kiekis ir energija, apibrėžimo. T. Kundzičius teigė, kad judėjimo kiekis yra artimesnis „jėgai".

Kartais į savo taikomosios matematikos kursą, trumpindamas mechaniką, T. Kundzičius įterpdavo hidrostatikos, hidraulikos ir „aerometrijos" (aeromechanikos pradmenų) žinių.

Pirmuoju fizikos profesoriumi, kuriam teko naujoviškai, nors toli gražu dar ne pagal Vakarų Europos pirmaujančių universitetų lygį, dėstyti Vilniaus universitete, buvo Juozas Mickevičius[22] (1744—1817), poeto Adomo Micke-

[21] *Piročkinas A., Šidlauskas A.* Mokslas senajame Vilniaus universitete. V., 1984. P. 137; Vilniaus universiteto istorija. 1579—1803. P. 241, 242.

[22] *Piročkinas A., Šidlauskas A.* Mokslas senajame Vilniaus universitete. P. 145.

vičiaus dėdė. Gimęs Gardino apskrityje ir pradinius mokslus baigęs Gardine, buvo įstojęs į Jėzuitų ordiną, o jį panaikinus buvo pakviestas į Vilniaus universitetą fizikos profesoriumi. Nuo 1781 m. jo pavardę rendame paskaitų tvarkaraščiuose. J. Mickevičiaus dėstomoji disciplina iki 1789 m. vadinosi „eksperimentinė fizika", o nuo 1789—1790 m. jau trumpiau — „fizika".

J. Mickevičius buvo labai gerbiamas universitete asmuo, keliolika metų buvo Fizikos-matematikos fakulteto dekanu ir tris kartus renkamas rektoriaus pavaduotoju (1794, 1806 ir 1807 m.), turėjo labai didelį vertingų knygų rinkinį. Tačiau kaip fizikas ir mokslininkas jis nebuvo aukštos kvalifikacijos ir fiziką dėstė tik todėl, kad tuo laiku Lietuvoje nebuvo tinkamesnio kandidato. Tad jam teko daugiau kaip 20 metų vadovauti fizikos katedrai.

J. Mickevičius buvo nepakankamai susipažinęs su aukštąja matematika, todėl vengdavo savo paskaitose bet kokių skaičiavimų ir, dėstydamas fiziką, daugiausia dėmesį kreipdavo į praktiką, kalbėdavo apie jos pritaikymą buityje ir technikoje. Tai geriausiai matome iš jo parašytos smulkios fizikos dėstymo programos. Programos pradžioje pažymėta, kad dėstant bus vadovaujamasi P. Mušenbroko veikalu[23] (tai buvo pirmasis didelis išsamus fizikos kursas) ir I. Niutono metodu. Buvo nurodoma, kad dėstys „Niutono mechanikos pagrindus" arba tiesiog „Niutono mechaniką" (1800), be to, ir „Potvynių teoriją". Pabrėždavo Niutono veikale „Gamtos filosofijos matematiniai pagrindai" iškeltas metodologines pastabas su „filosofavimo taisyklėmis" ir aiškindavo, kad reikia vengti hipotezių, o remtis patirtimi.

Savo dėstymo programoje, išvardindamas kūnų savybes, jis pažymi, kad, jas dėstydamas, nesigilins į įvairius spėliojimus ir apgaulingų filosofinių sistemų nagrinėjimą, o aiškins tik pačias esmines tiesas, pagrįstas stropiu ir tiksliu reiškinių („fenomenų") stebėjimu ir specialiai atliktais eksperimentais. Dėstys apie įvairias mašinas: mechanines, hidrostatines, optines, katoptrines ir dioptrines, parodydamas, kokia kurios yra paskirtis, kam turi būti naudojama, koks jų paprasčiausias ir geriausias mechanizmas, visa tai patvirtins bandymais. O šios dalies visą teoriją paliks taikomosios matematikos dėstytojui. Taigi jau programos pradžioje J. Mickevičius kratosi matematinių išvedžiojimų, labai reikalingų daugelyje fizikos skyrių, palikdamas juos matematikams, o pačią discipliną pavadindamas „eksperimentine fizika".

[23] *Muschenbroeck P.* Introductio ad Philos. Natur [B. d.] 1762.

Daug vietos (4 skyriai) numatyta ugnies savybėms išdėstyti: pirmame bus kalbama apie ugnies prigimtį ir jos plitimą, nurodant, kokiomis priemonėmis geriausiai saugotis gaisrų; antrame — apie ugnies gavimo būdus, apie fosforus, uždegamuosius stiklus ir parabolinius veidrodžius; trečiajame — apie įvairias ugnies pasekmes — kūnų plėtimąsi, lydymąsi, virimą. Ketvirtajame (paskutiniajame) — bus mokoma, kaip pakelti arba sumažinti ugnies galią, apie krosnis, skirtas patalpoms šildyti ir įvairiems amatams, ir kas jose taisytina, kad mažesnėmis išlaidomis daugiau naudos galėtų duoti. Taip pat planuota parašyti traktatą apie Žemės savybes, apie derlingumo didinimo veiksnius.

Programos pabaigoje numatyta išdėstyti magneto savybes, inde uždarytų dujų ir atmosferos oro savybes, specialiai atkreipiant dėmesį į barometrą ir jo naudingumą. Dar buvo manoma parašyti traktatą apie garsą, o pačioje pabaigoje „elektros teoriją, pačiais reiškiniais pagrįstą, eksperimentais įtvirtinamą, pridedant dar mokslą apie būdus apsisaugoti nuo perkūno žalingų pasekmių".

Vienoje vėlesniųjų programų, rašydamas apie elektrą, J. Mickevičius pažymi, kad aiškins, kaip taikyti elektrą „įvairioms ligoms gydyti, pamokant, kokiu būdu ir kokiais atvejais elektrinės materijos žmogaus kūne gausumą mažinti arba ją didinti reikia". Taigi čia yra vienas pirmųjų Lietuvoje pamokymų, kaip taikyti elektroterapijos metodus.

Dar vėlesnėje programoje didesnis dėmesys skiriamas hidrostatikai ir mokslui apie skysčius, numatomas traktatas apie hidraulines mašinas, o ypač apie įvairius malūnus, siurblius vandeniui kelti ir gaisrui gesinti ir t. t. Visa tai žadama patvirtinti eksperimentais.

Šios programos ištraukos rodo, kad Vilniaus universitete XVIII a. pabaigoje ir XIX a. pradžioje fizikos dėstymas labiau buvo praktinis ir taikomasis, nenagrinėta teorinių klausimų, nesinaudota matematiniu aparatu. Prof. J. Mickevičiaus žinioje buvo jau anksčiau organizuotas fizikos kabinetas. Jo pastangų dėka kabinetas dar gerokai praturtėjo, ir pagal inventoriaus sąrašus čia buvo: hidrostatikai skirtų prietaisų — 22, aerostatikai — 26, pneumatologijai — 9, akustikai — 4, elektrai — 30, optikai — 9. Tarp elektrinių prietaisų minima Nairno elektrostatinė mašina iš Londono, taip pat aparatas gydyti elektra. Be to, buvo du paties profesoriaus pagaminti prietaisai liepsnai tirti (pirometrai).

1803 m. caro patvirtintu aktu iš 9000 metams skirtų sidabrinių rublių universiteto reikalams 500 sidabrinių rublių buvo paskirta fizikos kabinetui. Apskritai per fizikos pa-

skaitas buvo daug eksperimentuojama, eksperimentai buvo demonstracinio pobūdžio, o studentai būdavo tik stebėtojai ir patys juose nedalyvavo. Kitaip sakant, laboratorinio praktikumo dar nebuvo.

Ypač daug J. Mickevičius padarė platindamas praktines fizikos žinias tarp amatininkų ir pramonėje. Nemaža metų sekmadieniais ir per kitas šventes jis dėstydavo elementariąją matematiką ir mechaniką Vilniaus miesto amatininkams, pritaikydamas disciplinas jų supratimui. Jis propagavo krašte ir technologijos žinias. Jam asmeniškai vadovaujant, Vilniuje buvo konstruojamos fizikos mašinos. Kadangi universiteto lėšos buvo labai ribotos, tai jis savo pinigais apmokėdavo amatininkams ir parsigabendavo reikalingas medžiagas. Dalis tokių mašinų papildydavo jo fizikos kabinetą.

Apie prof. J. Mickevičiaus būdingą domėjimąsi praktiniais klausimais liudija ir jo publikuoti moksliniai darbai: Apie pusiauelipsinės formos krosnis. Vilnius, 1801 ir Pastabos apie meteorologiją ir būdus atlikti meteorologinius stebėjimus. Vilnius, 1813 (abu lenkų kalba).

Reikia pažymėti dar vieną, su fizika susijusią J. Mickevičiaus veiklos sritį. Kaip matoma iš aukščiau pateiktų jo darbų, jis domėjosi meteorologija, atlikdavo sistemingus stebėjimus astronomijos observatorijoje. Oro prognozavimą J. Mickevičius mėgino susieti su Mėnulio judėjimu, ieškodamas analogijos tarp oro masių judėjimo atmosferoje ir jūros potvynių bei atoslūgių. Beje, meteorologiniais klausimais domėjosi ir vėlesni universiteto fizikai.

Nors pažangesni jaunesnės kartos universiteto mokslininkai nelabai teigiamai vertino prof. J. Mickevičiaus ilgalaikį vadovavimą fizikos katedrai, ypač prikišdami jam matematikos ignoravimą ir per didelį prakticizmą, tačiau jis, pakeitęs seną fizikos dėstymo metodą, pakėlė fizikos autoritetą universitete ir amžininkų kartais buvo vadinamas Lietuvos fizikos tėvu. Nuo tada fizikos mokslo lygis Lietuvoje pradėjo aiškiai kilti.

Steponas Stubelevičius

Nuo 1804 m. fiziką Vilniaus universitete pradėjo dėstyti Steponas Stubelevičius (1762—1814)[24]. Tai buvo jau gerai šiam darbui pasirengęs žmogus. 1790 m. baigęs Vilniaus universitetą ir įgijęs filosofijos daktaro laipsnį, jis iš pradžių mokytojavo Vilnaus gimnazijoje, 1797 m. per konkursą ga-

[24] *Piročkinas A., Šidlauskas A.* Mokslas senajame Vilniaus universitete. P. 261.

vo univeresitete viceprofesoriaus vietą ir, pasižymėjęs savo gabumais, 1802 m. buvo išsiųstas į užsienį tobulintis. Austrijos, Italijos, Vokietijos ir Prancūzijos universitetuose klausėsi garsiausių tų laikų mokslininkų paskaitų. Daugiausia laiko praleido Paryžiuje, kur Vilniaus universitetui užsakė daug prietaisų, vėliau papildžiusių jo fizikos kabinetą. Ordinariniu profesoriumi buvo paskirtas 1807 m. Fizikos kursą skaitė iki 1814 metų.

S. Stubelevičius, susipažinęs su fizikos laimėjimais Vakarų Europos mokslo centruose, visai kitaip pakreipė šios disciplinos dėstymą Vilniuje, įnešė daug naujų idėjų ir gerokai pakėlė šio mokslo lygį. Tai matyti iš jo programos, kurioje išvardijama daugiau bendrųjų klausimų ir taip nesigilinama į smulkius taikomuosius. Programoje plačiai nagrinėjami šilumos klausimai, visa tai, suprantama, aiškinant šiluminės medžiagos — „kaloriko", kaip nesveriančios medžiagos,— savybėmis. Taip pat minimi tos srities Dž. Daltono ir Ž. De Liuko darbai, o skyriuje apie elektrą ir magnetizmą nurodoma, kad „dalykas tas bus išdėstytas pagal Š. Kulono hipotezę, kuri yra gal mažiau paprasta negu kitoji — B. Franklino, tačiau tikslesnė ir tuo labiau patraukianti, kad du skirtingus elektros ir magnetizmo reiškinius tarytum sutaiko ir išreiškia beveik vienodu pavidalu". Paskutiniajame programos skyriuje nurodomas keturių dalių traktatas apie šviesą. Vadinasi, šie reiškiniai turėjo būti nagrinėjami matematiškai.

Nors silpnos sveikatos, S. Stubelevičius buvo labai darbštus ir, be to, geras lektorius. Jis parašė keliolika traktatų įvairiausiais fizikos klausimais, kurių daugumas liko gražiai perrašytuose rankraščiuose. Mirė jis palyginti anksti, vos 52 metų, o katedrai vadovavo tik 10 metų. Tačiau jo darbai Lietuvos fizikos istorijoje buvo labai svarbūs.

Prof. S. Stubelevičius praturtino ir praplėtė fizikos kabinetą. Dar 1803 m., dirbant prof. J. Mickevičiui, universiteto taryba nutarė paskirti 5000 sidabrinių rublių fizikos kabinetui įrengti ir aprūpinti jį prietaisais, atitinkančiais to laiko mokslo lygį. Šios sumos realizavimu rūpinosi jau prof. S. Stubelevičius. Iš tos sumos 1806, 1808 ir 1810 metais buvo užsakyta ir gauta iš Paryžiaus: 18 mechanikos aparatų, 11 hidrostatikos, 23 aerostatikos, 27 elektros ir magnetizmo, 10 mokslui apie kaloriką ir meteorologijai, 16 mokslui apie šviesą aparatų. Iš viso 105 fizikos prietaisai, už kuriuos sumokėti 18 282 frankai.

1805 m. taryba nutarė 3 sales, kuriose buvo jėzuitų teatras, atnaujinti ir paskirti fizikos paskaitoms ir fizikos kabi-

netui. Taigi fizikai dėstyti buvo geros sąlygos, o aparatūros demonstracijoms buvo gana daug. 1814 m., t. y. paskutiniaisiais S. Stubelevičiaus dėstymo metais, buvo 149 įvairūs prietaisai, tinkantys eksperimentams.

Iš gausaus prof. S. Stubelevičiaus literatūrinio palikimo ypač vertingas yra pirmas Lietuvoje išleistas aukštosios mokyklos fizikos vadovėlis. Knyga pavadinta „Trumpas fizikos pradmenų rinkinys“ [25], parengta, kaip paaiškinta tituliniame lape, pagal programą, išleistą Paryžiaus politechnikos mokyklai tos mokyklos mokinių egzaminatoriaus S. Baruelio (Barruel). Nors vadovėlis pavadintas „trumpu“, tačiau jo apimtis gan didelė — 290 puslapių. Septyniolikoje skyrių išdėstyta visa fizika, be to, dar įdėtas skyrelis apie cheminį giminingumą, skyrius apie meteorologiją ir gana daug astronominių žinių skyriuje „Apie traukos jėgą“.

Mūsų akimis žiūrint, vadovėlis besimokantiems būtų sunkus dėl dviejų priežasčių. Viena — visi kiekybiniai ryšiai tarp įvairių fizikinių dydžių, pvz., Kulono, gravitacijos, kūnų kritimo ir kt. dėsniuose, neišreiškiami matematinėmis formulėmis, o aprašant (reikia pabrėžti — teisingai) žodžiais, žodiniais paaiškinimais. Visoje knygoje yra tik dvi matematinės formulės — abi aukščiams matuoti barometru, įskaitant ir temperatūros pataisas. Viena iš jų tokia sudėtinga ir, be to, pateikta visai be paaiškinimų, kad praktiškai ja pasinaudoti neįmanoma.

Antras vadovėlio trūkumas tas, kad nėra nė vieno paaiškinančio paveikslo, be kurio įsivaizduoti kai kuriuos prietaisus ar įrengimus labai sunku. Tas antrasis trūkumas atsirado turbūt ne dėl autoriaus kaltės, nes vadovėlis buvo spausdinamas jau po jo mirties ir, galimas dalykas, nebuvo kam pasirūpinti paveikslais.

Įdomu susipažinti su kai kuriomis būdingomis šio pirmojo vadovėlio vietomis. Įžanginiame I skyriuje nagrinėjamos bendrosios kūnų savybės: tąsumas, nepralaidumas, skylėtumas ir tamprumas. Ypač didelis vaidmuo priskiriamas skylėtumui kaip savybei, įgalinančiai visus kūnus daugiau ar mažiau įtraukti šiluminės medžiagos — „kaloriko“, kuris buvo reikalingas net kūnų tamprumui ir trapumui aiškinti.

II skyrius „Apie judėjimą ir jo dėsnius“ sudarytas iš 2 dalių. Pirmojoje, pavadintoje „Apie judėjimą dėl inercijos“, nagrinėjami Niutono dinamikos dėsniai, tačiau ne visi. Neminint Niutono vardo, pateikiamas jo I dinamikos dėsnis (inercijos) ir III (veiksmo ir atoveikio) dėsnis. Šis pasta-

[25] *Stubielewicz S.* Zbiór krótki początków fizyki. Wilno, 1816.

rasis išvedamas iš to, kad, kintant judėjimo krypčiai, judesio kiekių suma yra visada pastovi. Įdomu, kad, nors tekste keliskart vartojamas terminas „judesio kiekis“, bet niekur nepaminėtas jo apibrėžimas. Keista taip pat, kad visai neminimas II dinamikos dėsnis, nenurodytas jėgos ir pagreičio ryšys ir pagreičio sąvokos autorius apskritai nevartoja. Aprašytas judėjimas kūnams susiduriant. Čia teisingai atpasakoti visi atvejai, nors ir be formulių, tik žodžiais aprašant rezultatus.

Toliau aprašyti „judėjimo dėsniai mašinose“. Kaip vienas iš mašinų tikslų nurodoma, „kad mašina nugalėtų pasipriešinimą tokiu būdu, kad jėgos sumažinimas, palyginti su pasipriešinimu, būtų laimimas padidinant jos greitį“. Šitokia neįprasta mums mašinos dėsnio formuluotė yra teisinga *. Stubelevičius nagrinėja tokias mašinas: 1) virvių mašiną, 2) svertą, 3) skridinį, 4) suktuvą, 5) nuožulniąją plokštumą, 6) sraigtą, 7) pleištą.

Įdomi yra „virvių mašina“. Tai 3 virvės, surištos vienu mazgu ir tempiamos į 3 puses. Išvardijami tokie šios mašinos dėsniai: 1) visos jėgos yra vienoje plokštumoje; 2) kiekvienos virvės įtempimas lygus kitų dviejų jėgų atstojamajai ir 3) kiekvienas įtempimas sutinka su kita eiga kaip sinusas kampo tarp dviejų kitų krypčių. Neturint prieš akis atitinkamo brėžinio, nelengva įsitikinti šio įdomaus dėsnio teisingumu.

Sverto dėsniai pateikti dabartinėje formuluotėje, panaudojant jėgų momentus ir kartu nepateikiant jėgos momento apibrėžimo.

Antroje dalyje „Apie judėjimą dėl kūno svorio“ nagrinėjamas kūnų kritimas bei kilimas, mėtis. Kritimas — tai tolygiai greitėjantis judėjimas. Nurodomi šie jo dėsniai: a) keliai per paskiras sekundes sutinka kaip 1 : 3 : 5 : 7... arba decimetrais 49,028 per pirmą sekundę, 147,084 per antrą ir t. t.; b) aukštis, kurį nukrinta laisvai paleistas kūnas, lygus $t^2 \cdot 49{,}028$ dm; c) aukštis išmesto į viršų kūno lygus $v^2/4s_1$, kur s_1 lygus laisvai krintančio kūno keliui per pirmą sekundę. Kadangi autorius nevartoja pagreičio sąvokos, pateikti reiškiniai skiriasi nuo dabar vartojamų (su pagreičiu). Mėtis yra toliausias, kai kampas 45^8. Jei mėtymo greitis būtų per 1 sekundę 7991 m, tai kūnas ne kristų į Žemę, bet suktųsi aplink ją kaip Mėnulis. Taigi čia yra visai teisingai pateiktas pirmasis kosminis greitis.

* Iš dabartinės formuluotės $F_1L_1=F_2L_2$; padalinus iš laiko t, gaunama $F_1L_1/t=F_2L_2/t$ arba $F_1v_1=F_2v_2$.

Toliau aprašoma svyruoklė ir pateikiami žodžiais nupasakoti 4 kiekybiniai dėsniai — svyruoklės ilgio ir periodo ryšiai, kurie visi tiesiog išplaukia iš formulės $T=2\pi\sqrt{l/g}$, nors pati formulė neparašyta.

Skyrius „Apie gimiringumą“ yra cheminio pobūdžio. Jame nagrinėjamos jėgos, veikiančios ne tarp didelių kūnų, o tarp molekulių. Autorius išvardija nesudėtingas medžiagas, t. y. elementus, kurių 1799 m. buvo 41, tarp jų pirmieji kaip elementai išvardijami „šviesa“ ir „kalorikas“, toliau eina vandenilis, azotas (saletrorod), deguonis (kvasorod), chloras (solirod) ir t. t. Autorius sekė mokslo raidą, nes puslapio išnašoje papildomai dar išvardijami naujai atrasti elementai kalis ir natris, tad bendras elementų skaičius (įskaitant „šviesą“ ir „kaloriką“) buvo 43.

Tolesniuose skyriuose nagrinėjamas kapiliarumas, kietų kūnų kristalizacijos, skysčių, dujų bei garų savybės, garsas, oro drėgmės matavimas, o vienas skyrius skirtas meteorologiniams reiškiniams. Elektros reiškiniai nagrinėjami trijuose skyriuose: „Apie elektrą“, „Apie galvanizmą“ ir „Apie magnetizmą“, po to eina skyrius „Apie kaloriką“. Čia pažymima, kad šilumos reiškinius kai kurie fizikai laiko tam tikru molekulių judėjimo padariniu, tačiau, autoriaus žodžiais, visus šiluminius reiškinius paprasčau galima aiškinti panaudojant specialią materiją, vadinamą kaloriku.

Priešpaskutinis didelis skyrius „Apie šviesą“ padalytas į poskyrius: optiką, katoptriką ir dioptriką. Išnagrinėti šviesos sklidimo ir jos stiprumo mažėjimo dėsniai, šešėliai, plokštieji ir sferiniai veidrodžiai, o plačiausiame dioptrikos poskyryje išdėstyti šviesos lūžimo dėsniai, pažymėtas visiškas vidaus atspindys, nurodyti ribiniai kampai vandenyje ir stikle, toliau išdėstytas šviesos perėjimas per prizmę ir per sferinius paviršius, po to eina visų rūšių lęšių savybių aprašymas, šviesos skaidymas į spektrą. Be to, paaiškintos vaivorykštės susidarymo sąlygos, trumpai paminėtas difrakcijos reiškinys. Paskutinioji šio poskyrio dalis aiškina optikos prietaisus pradedant nuo žmogaus ir gyvulių akies (paaiškinama taip pat vabzdžių sudėtingoji akis), aptariamos akies ydos ir akinių vaidmuo, toliau išnagrinėti žiūronai ir teleskopai, tarp jų įvairių rūšių astronominiai reflektoriai, iškeliamas achromatinių lęšių vaidmuo pašalinant optinių prietaisų atvaizdų ydą. Deja, visa tai tik atpasakota, nėra jokių brėžinių, todėl gerai išmokti šią didelės apimties medžiagą būtų labai sunku.

Paskutinis knygos skyrius, pavadintas „Apie traukos jėgą“, daugiausia skirtas astronomijai. Čia išdėstyti trys Kep-

lerio dėsniai, Niutono visuotinės traukos dėsnis (be formulės), pateikiama lentelė pagal šį dėsnį apskaičiuotomis planetų (Žemės, Jupiterio, Saturno ir Urano) masėmis, lyginant su Saulės mase. Duomenys yra gan tikslūs ir skiriasi tik keliais procentais nuo šių dienų duomenų, tačiau Mėnulio, Veneros ir Marso masės apskaičiuotos netiksliai, dvigubai ar trigubai didesnės už tikrąsias. Labai tiksliai pateiktos Vilniaus observatorijos geografinės koordinatės: geografinis ilgis Paryžiaus meridiano atžvilgiu $1^{h}\ 31^{min}\ 48^{sek}$. Perskaičiavus tai pagal Grinvičo meridianą, iki minutės dešimtadalių sutampa su dabartiniais duomenimis. Taip pat minutės tikslumu pateiktas ir geografinis plotis 54° 41′ 2″.

Taip bendrais bruožais atrodė pirmasis fizikos vadovėlis, skirtas aukštajai mokyklai. Vadovėlis atitiko tų laikų fizikos mokslo lygį, buvo parašytas remiantis materialistinėmis pozicijomis, be jokios idealistinės filosofijos įtakos. Jo pasirodymas buvo labai reikšmingas fizikos mokslo raidos įvykis Vilniaus universitete ir labai padėjo kelti šio mokslo lygį.

Kitas spausdintas S. Stubelevičiaus veikalas buvo traktatas „Elektros įtaka gyvūnų būsenai“ (Vilnius, 1819, 148+ +XXV psl.). Jame medicininiu požiūriu nagrinėjama elektrizacijos ir įvairių elektrinių išlydžių įtaka žmogaus ir kitų gyvūnų organizmams. Aprašomas elektrostatinių procedūrų taikymas gydyti kai kuriuos susirgimus. Traktatas yra vienas pirmųjų Lietuvoje išsamesnių mokslinių darbų apie elektroterapiją.

Prof. S. Stubelevičius, savo kelionių metu gerai susipažinęs su Vakarų Europos aukštųjų mokyklų fizikos dėstymu, be to, pats būdamas geras pedagogas ir paskaitininkas, labai pagerino fizikos dėstymą Vilniaus universitete ir priartino jį prie Prancūzijos aukštųjų mokyklų lygio. Kai 1812 m. Napoleonas aplankė Vilniaus universitetą ir jo fizikos kabinetą, jį nustebino aukštas fizikos dėstymo lygis, panašiai kaip ir Vilniaus miesto architektūra.

Verta dar pacituoti prof. S. B. Jundzilo nuomonę apie jo amžininką S. Stubelevičių. „Šitas profesorius dėsto visus fizikos skyrius, su chemija ir matematiniais skaičiavimais gerai susipažinęs, kalba glaustai ir tiksliai, [...] magnetizmo, elektros, garso ir t. t. aukštesnes teorijas aiškino suprantamai ir įtikinamai pagal naujausius stebėjimus, o mechanikos, optikos ir kt. teiginius apie judėjimą, spindulių lūžimą ir atspindį ir t. t. rimtai rėmė skaičiavimais. Galima sakyti, kad tikrasis fizikos mokslas universitete prasidėjo nuo Stubelevičiaus“.

S. Stubelevičius mirė 1814 m. balandžio 17 d. Po jo fizikos katedrai vadovavo prof. Kajetonas Krasovs-

kis, kuriam fizika buvo ne pagrindinė specialybė. Jis šia disciplina mažai rūpinosi, todėl fizikos vaidmuo vėl mažėja. Nuo 1819—1820 m. K. Krasovskis perėjo į kitą katedrą, kurioje dėstė žemdirbystę.

Profesoriaus Felikso Dževinskio veikla

1819—1820 m. fizikos katedrą perima profesorius Feliksas Dževinskis. Tai buvo žymiausias senojo Vilniaus universiteto fizikas, vadovavęs fizikos katedrai iki Vilniaus universiteto uždarymo, o po to dar visą laiką dėstęs fiziką Medicinos-chirurgijos akademijoje.

Feliksas Dževinskis[26] gimė 1788 m. Volynėje. 1809 m. priimtas į Mokytojų seminariją prie Vilniaus universiteto. 1810 m. įgijo filosofijos kandidato laipsnį ir 1811 m. paskirtas mokiniu Astronomijos observatorijoje. 1812 m. įgijo filosofijos magistro, o 1813 m.— filosofijos daktaro laipsnį. Tais pat metais pradėjo dėstyti mineralogiją universitete. 1817 m. universitetas išsiuntė jį dvejiems metams į Prancūziją studijuoti fizikos (tuo laiku universitete fiziką dėstė dar K. Krasovskis).

Komandiruotė buvo labai rūpestingai paruošta, F. Dževinskiui buvo įteikta labai ilga ir smulki instrukcija. Jos pradžioje nurodoma fizikos, kaip pagrindinio gamtos mokslo, reikšmė, jos ryšys su gretimais mokslais — chemija, gamtos mokslu ir matematika, pabrėžiamas būtinumas fizikui domėtis taip pat ir šiomis sritimis, palaikant ryšius su tų sričių mokslininkais.

Jam taip pat pavedama aplankyti Karaliaučiaus, Berlyno, Drezdeno, Leipcigo ir kt. universitetus, apžiūrėti jų fizikos kabinetus ir rinkti visas žinias, kurios jam padėtų naudingiau organizuoti fizikos mokslą ir jo dėstymą universitete. Toliau nurodomos konkrečios fizikos sritys, kuriose buvo padaryti paskutinieji atradimai ir į kuriuos reikia kreipti ypatingą dėmesį (šviesos poliarizacija, plonų plėvelių spalvos, kapiliarumas ir t. t.), taip pat išmokti eksperimentuoti su sudėtingesniais aparatais ir mašinomis. Toliau kreipiamas dėmesys į tai, kad būtų gerai susipažinta su aukštosios matematikos taikymu visose fizikos srityse.

Instrukcija numatė ir gana griežtą komandiruotojo darbo kontrolę. Joje rašoma: „kadangi žmogus geriausiai mokosi rašydamas, tai, ką galvoja ir svarsto, rekomenduojama apie klausomus dalykus surašyti turiningus traktatus, iš

[26] Vilniaus universiteto istorija. 1803—1940. P. 43.

kurių paskui bus lengva sudaryti vieną vienalytį mokslo kursą, kuris universitete toliau naudingai galėtų būti dėstomas“. Skyriaus dekanui F. Dževinskis buvo įpareigotas rašyti bent vieną kartą per 4 mėnesius, pranešdamas apie savo darbą ir mokslą, o jei būtų įvykę kokie nauji atradimai, juos smulkiai aprašyti ir tuoj pranešti.

Toliau instrukcijoje rašoma: „Kad visa tai pasiektų, būdamas Paryžiuje, turi ypač klausyti visų kursų, apimančių visą mokslą arba jo dalį — Fizikos, Chemijos, Matematikos ir Gamtos mokslus, kuriuos dėsto geriausieji kiekvienos srities mokslininkai, stengtis su tais mokslininkais susipažinti ir lankyti privačias ir viešąsias laboratorijas ir kabinetus, taip pat bibliotekas, kur ypač turi susipažinti su mašinomis ir veikalais, reikalingais fizikos mokslui.

Būdamas Paryžiuje turi stengtis susipažinti su geresniais artistais (=amatininkais), gaminančiais fizikos prietaisus, sužinoti kainas ypač tokių instrumentų, kurių mūsų universitetas neturi ir, gavus atitinkamą pavedimą, prityrusiam amatininkui pavesti juos atlikti.

Kelionės pirmaisiais metais turės pasistengti parašyti traktatą, pvz., palyginti įvairias šviesos poliarizacijos teorijas ir parodyti, kuri jų teisingesnė ir dėl kokių priežasčių. Pirmųjų metų pabaigoje atsiųsti tokį traktatą universitetui, kuris galėtų parodyti tą naudą, kuri pasiekiama iš kelionės ir kuri žadintų naujos pažangos ir tolesnės kelionės viltį“.

Instrukcijos pabaigoje pateikiamas baigiamasis nurodymas. „P. Dževinskis savo kelionėje, turėdamas specialų tikslą susipažinti su fizikos mokslu ir kitais pagalbiniais dalykais, turi stengtis savo kelionės metu visa tai, kas būtų verta apmąstymo, kas suteiktų naudingų žinių savo kraštui ir kur jam susidarytų proga, viską matyti, gerai suprasti ir užsirašyti“. Dževinskio dėmesys ypač atkreipiamas į žemesnes mokyklas įvairiuose kraštuose, pradedant nuo parapijinių, kad įsidėmėtų, ypač jų tvarką ir jose taikomą metodą, kokie mokslai ir kokios apimties su kokia nauda jose dėstomi, stropiai užsirašant, kas jose savo krašte edukacijai galėtų būti pritaikyta.

Čia pateiktoji taip plačiai išdėstyta instrukcija parodo, kaip rimtai tuo laiku buvo žiūrima į naujai rengiamo mokslinio personalo kvalifikacijos kėlimą. Tai buvo tarytum dabartinė aspirantūra. Čia aiškiai matoma universiteto rektoriaus (1807—1815) Jono Sniadeckio pastangų įtaka. Jis, iš patirties žinodamas universitete susidariusias kai kurių mokslų, tarp jų ir fizikos, negeroves, stengėsi kuo greičiausiai jas pašalinti, rengdamas išsilavinusius naujus gabius žmo-

nes ir ragindamas juos susipažinti su visais Vakarų Europos mokslo laimėjimais.

F. Dževinskiui buvo pavesta nupirkti fizikos kabinetui reikalingą fizikos aparatūrą už 1000 rb pagal universiteto tarybos 1818 m. liepos 3 d. nutarimą, kuriame pasakyta: „Remiantis ankstyvesniaisiais tarybos posėdžio ir fizikos-matematikos skyriaus posėdžio nutarimais nuspręsti laikyti reikalinga pirkti ir atgabenti visą aparatūrą pagal adjunkto Dževinskio sąrašą, išskyrus Zambonio galvaninį stulpą, vietoj kurio nupirkti 2 kilnojamus barometrus...".

Archyve užsiliko „Katalogas fizikos priemonių, reikalingų Vilniaus imperatoriškojo universiteto kabinetui". Jo turinys rodo fizikos padėtį universitete:

Fizikos priemonės	Kaina frankais
1. Rumfordo kalorimetras, skirtas matuoti kaloriko kiekį, išsiskiriantį atvėsinant garus arba sudeginant dujas.	125
2. Įrengimas, kuris ugnį sutirština iki tokio laipsnio, kad jame beveik visi žinomi kūnai susilydo.	72
3. Kasyklų lempa, saugojanti kasyklas nuo degamųjų dujų sprogimo.	12
4. Kilnojamas barometras, patobulintas p. Gei-Liusako.	78
5. Hidrostatinė mašina yra fontano rūšis, gudriai įrengta, kur galima stebėti kartu keletą trykštančio vandens poveikių ir juos aiškinti.	200
6. Kulono elektrinės svarstyklės, tiksliausias elektrometras, nes jomis galima matuoti elektrinės jėgos stiprumą; įrengimas, kuriuo Kulonas eksperimentiškai parodė, kad elektrinė jėga veikia atvirkščiai proporcingai nuotolio kvadratui. Vadinasi „sukamosios svarstyklės".	150
7. Elektrinis sausas stulpas, p. Zambonio ką tik išrastas, vadinamas nepertraukiamu stulpu.	120
8. Lempa arba elektrinis skiltuvas, ką tik patobulintas.	90
9. Turmalininis elektroskopas. Tobulioji magnetinė adata taip įtaisyta, kad ant jos apsodo skritulio padalų galima stebėti ir įvertinti jos nuokrypio ir inklinacijos kampus.	15
10. Heliostatas, įrengimas eksperimentams su šviesa atlikti, kuris Saulės atvaizdą tamsioje patalpoje pastoviai išlaiko, nes jame veidrodis pats savaime kreipiasi į Saulę, nors ji slenka virš horizonto. Tuo tikslu prie mašinos yra laikrodis, rodantis stebėjimo laiką, taip pat Saulės aukštį ir veidrodžio kryptį.	160 600

Fizikos priemonės	Kaina frankais
11. Goniometras, skirtas matuoti kampams tarp plokštumų stiklinių prizmių, per kurias praleidžiami spinduliai eksperimentuose.	180
12. Įrengimas šviesos poliarizacijos preciziniams eksperimentams atlikti.	150
13. Panašus įrengimas, tik skirtas šiam fenomenui demonstruoti paskaitose.	48
Suma frankų	2000
arba sidabrinių rublių	500

F. Dževinskiui skirtos sumos fizikos prietaisams pirkti nepakako, jis prašė laišku atsiųsti dar papildomai 200 rb, nes jis laikinai užmokėjo savo pinigais.

Iš pateiktojo sąrašo ir visos pirkimo eigos matome, kaip rimtai universiteto vadovybė žiūrėjo į fizikos reikalus ir kad tuo laiku fizikos kabineto aparatūros rinkinys buvo pakankamai turtingas ir įgalino atlikti ne tik demonstracijas, bet ir aktualų mokslinį darbą. Apie universiteto dosnumą ir pastangas pakelti fizikos reikšmę liudija dar vienas epizodas su pirmąja Lietuvoje garo mašina.

1824 m. vasario 28 d. universiteto rektorius kreipėsi į kunigaikštį Čartoriskį, Vilniaus mokslo apygardos kuratorių, tokiu raštu: „Filosofijos d-ras Valerijons Gurskis, dėstantis universitete praktinę mechaniką, būdamas atostogų metu Peterburge, p. Berdo garo mašinų fabrikinėje įmonėje matė žalvarinės mašinos modelį, trijų žmonių galios, kurį p. Berdas panaudojo ploniems švininiams vamzdžiams traukti. P. Gurskis, turėdamas galvoje, kad ją galima įgyti Vilniaus universiteto modelių kabinetui, tarėsi dėl jos kainos su p. Berdu, kuris ją atiduodavo už 2000 rb asignacijomis be transporto. Atkreipęs dėmesį į mašinos darbą ir naudingą vertę, p. Gurskis įsitikino, kad Vilniuje už tokią kainą padaryti negalima, todėl prašo universiteto valdžią įgyti aprašytąjį modelį už nurodytą kainą, kuri yra neaukšta, tad bus galima gauti naudingą vaizdą apie garo mašiną, ligi šiol Lietuvoje nežinomą. Universiteto valdžia vasario 26 d. posėdyje nusprendė, kad aukščiau aprašyto modelio pirkimas būtų naudingas mašinų modelių kabinetui, skiriant iš kabineto lėšų tam sumą, likusią nuo pereitų metų, iš viso 800 sidabrinių rublių.

Šitokią savo nuomonę Universiteto Valdžia turi garbės pateikti Jūsų Šviesybei ir prašo ją patvirtinti“ [27].

Į šį raštą buvo gautas teigiamas atsakymas, buvo leista už 2000 rb asignacijomis nupirkti žalvarinės garo mašinos modelį (3 žmonių galios), tačiau su ta sąlyga, kad ši mašina bus sumontuota mechanikos mokykloje, organizuotoje prie Volynės licėjaus. Mechanikos mokytojas įsipareigojo viską atlikti kuo geriausiai. Tad ir universiteto kabinetas bus aprūpintas, ir mechanikos mokykla gaus tinkamą pagalbą.

Taip ir liko neaišku, kur galų gale toji mašina atsidūrė, ar ji buvo gauta ir koks jos likimas. Daugiau jokių žinių apie ją aktuose nerasta.

1823 m. tapęs ordinariniu profesoriumi, F. Dževinskis pradėjo rūpintis įvesti dar papildomą „Matematinės fizikos“ kursą Vilniaus universitete. Buvo parengta smulki to kurso programa, kurioje sudėtingesni matematiniai skaičiavimai turėjo būti įvesti į visus fizikos skyrius. Pvz., numatytas skaičiavimų taikymas Erstedo elektromagnetiniams reiškiniams ir naujai Ampero magnetizmo teorijai. Programoje pasakyta, kad profesorius, paėmęs pagrindu 4 tomų J. Bio veikalą „Traité de physique mathématique et expérimentale“ šį kursą dėstys pagal savąjį rankraštį, kurį numatyta vėliau paskelbti spaudoje. Be to, bus panaudoti papildymai iš D. Puasono, P. Laplaso, K. Hiuigenso, Š. Kulono, Ž. Furjė, O. Frenelio, A. Ampero, F. Savaro ir kt. veikalų, kurių darbai pasirodo periodiniuose žurnaluose „Journal de physique“ ir „Annales de Chemie et de Physique“.

Prie šio kurso plano buvo pridėtas labai platus prof. F. Dževinskio paaiškinamasis raštas, kuriame buvo įrodomas šio kurso reikalingumas ir jo nauda studentams. Tačiau, nepaisant visų jo įtikinančių argumentų, universiteto rektorius išreiškė neigiamą nuomonę: esą kursas nereikalingas, nes jis tarytum kartotų visa tai, kas jau išeita anksčiau. Visos teoremos ir formulės, kurios nurodomos šio papildomojo kurso plane, jau yra jo veikale apie eksperimentinę fiziką, taigi įeina į pagrindinį kursą. Galėtų būti koks nors kitas kursas, kuris papildytų išsilavinimą. Be to, trūko lėšų. Už papildomus kursus, kuriuos skaitydavo profesoriai, buvo mokamas papildomas atlyginimas 500 rb metams.

Vis dėlto čia rektorius padarė didelę klaidą, kad nesuprato svarbaus mokslo raidos momento. Tai buvo laikotarpis, kada po daugelio elektros ir optikos svarbių atradimų buvo reikalingas teorinis jų apdorojimas, kada formavosi

[27] LTSR CVA. B. 36, 367. Kort. 566.

nauja fizikos šaka — teorinė fizika. F. Dževinskis suprato ir jautė tą padėtį ir norėjo aktyviai dalyvauti šiame procese, įtraukdamas į jį ir studentiją, bet tai jam nepasisekė.

Prof. F. Dževinskis dėstė fiziką universitete po 6 val. per savaitę iki jo uždarymo 1832 m. Šiuo laikotarpiu, be savo pagrindinio eksperimentinės fizikos vadovėlio, apie kurį plačiau bus kalbama toliau, parašė dar 3 fizikos vadovėlius gimnazijoms ir vieną fizinės geografijos vadovėlį (visi išleisti Vilniuje 1825 m.). Be to, jis paskelbė spaudoje 2 didelius straipsnius: vieną apie garo mašiną, o kitą „Apie meteorinius akmenis ir priežastis, dėl kurių jie gali atsirasti".

1832 m. uždarius Vilniaus universitetą, F. Dževinskis dėstė fiziką Vilniaus medicinos-chirurgijos akademijoje. Iš pradžių buvo dėstoma lotyniškai, o vėliau rusiškai. Dalis lotyniškai skaityto eksperimentinės fizikos kurso „Atmosferologija" buvo išversta į rusų kalbą ir išleista Charkove 1833 m.

1840 m. Medicinos-chirurgijos akademijoje buvo likviduoti pirmieji trys kursai, ir F. Dževinskis, kuris dėstė fiziką I kursui, išėjo į pensiją. Po to persikėlė į Maskvą ir ten pasimirė (apie 1850 m.).

F. Dževinskio fizikos vadovėlis

Ilgametės profesoriaus Felikso Dževinskio veiklos Vilniaus universitete didžiausias nuopelnas yra jo vadovėlis, pavadintas „Eksperimentinės fizikos metinis kursas" [28]. Vadovėlis prilygsta geriausiems anų laikų Vakarų Europos fizikos vadovėliams. Jei ne pačiame tekste, tai bent išnašose pateikiami pačių paskutiniųjų kelių metų naujų tyrimų ir atradimų rezultatai. Tai rodo, kad autorius gyvai domėjosi ir sekė fizikos raidą svarbiausiuose mokslo centruose ir tas žinias perteikdavo savo klausytojams.

Vadovėlio apimtis gan didelė (540 puslapių), jame atsispindi visi tuo laiku aktualūs fizikos skyriai. Pradžioje įdėtas įvadas, kurio puslapiai turi net savo atskirą numeraciją (1—34 p.). Jame labai gražiai išdėstyta fizikos istorija nuo seniausių laikų. Fizikos mokslo pradžią autorius įžiūri senovės Egipte, toliau apžvelgia graikų mokslininkų laimėjimus. Labai šiltai ir gražiai jis charakterizuoja kai kuriuos mokslininkus, kuriems jaučia ypač didelę pagarbą. Pavyzdžiui, apie Archimedą, graikų naturfilosofų fone, jis rašo: „Gyvoji vaizduotė yra išties didelė dangaus dovana; netrū-

[28] *Drzewiński F.* Kurs roczny fizyki experymentalney [...]. Wilno, 1723.

ko jos daugeliui graikų filosofų, lygiai kaip ir Sirakūzų išminčiui; tačiau pirmieji, leidę jai per daug vyrauti, kūrė pasaulį ir gamtą pagal keistas jos iliuzijas. Archimedas, visą laiką bijodamas, kad jo iš stebėjimo kelio neišvestų į svajonių šalį, griežtai klausėsi išminties balso, kreipė vaizduotę stebėti gamtos pasireiškimus ir tokiu būdu jos dėka padėjo tokius patvarius fizikos pagrindus, kaip patvari tiesa ir dalykų esmė".

Apie Galilėjų Dževinskis rašo: „Ne tiktai į dangų pakėlė stebėjimų žibintą, Žemėje taip pat uždegė bandymų šviesą, išvaikė prietarus, išnaikino paklydimus ir tiesą viešumon iškėlė". O apie Niutoną parašė: „Jo genijus erelio sparnais pakilo taip aukštai, kaip joks kitas prieš jį: vienu žvilgsniu kartu apėmė visus atskirus reiškinius, sujungė juos, tvarkingai išdėstė ir vieną mokslą iš jų sukūrė". Ir dar toliau: „Lengvumas pastebėti didelius naujus dalykus, kurie kitiems atrodo neįdomūs ir kasdieniški, yra genijaus savybė".

Užbaigdamas istorinę apžvalgą, F. Dževinskis visai dialektiškai rašo: „Tokia gausybė atradimų, žinių, naujų dalykų ir minčių yra, kaip matome, nuopelnas darbo dviejų kartų, dirbančių iš esmės, besiremiančių stebėjimais, nuolatos ir vikriai tiriant gamtą. Jos pažinimo mokslas būtų jau ir baigtas, ir tobulas, jei visi gamtos reiškinių savitarpio ryšiai būtų atrasti ir sutvarkyti. Tačiau tai tik tikslai, kurių fizika siekia. Žmogaus jėgos džiugina, kad yra viltis priartėti kada nors prie tobulybės; tačiau žeminantis silpnumo nujautimas parodo, kad tai pasiekti neįmanoma. Reiškinių gausybė yra tokia begalinė, kaip neaprėpiama gamta, nulemianti jų buitį. Dabartinis ir ateinantieji amžiai dar turi gausių šaltinių, iš kurių vis naujos gamtos mokslo tiesos visada bus semiamos".

Jau iš šių ištraukų matome ir jo pasaulėžiūrą, ir jo patrauklų rašymo būdą. Veikalas padalytas į 4 dalis, pagal atitinkamus fizikos skyrius. I dalyje „Apie kūnų ramybę ir judėjimą" klasikiniu būdu išdėstyti mechanikos principai, statika ir skysčių savybės, II dalyje, pavadintoje „Apie specialias materijos savybes, dujų savybes ir judėjimą ir apie kaloriko veiksmus" skaitytojai supažindinami su Žemės atmosferos ir apskritai dujų bei garų savybėmis, aprašomi įvairūs siurbliai (vandens ir oro) ir toliau pereinama prie šilumos reiškinių, kurie aiškinami, remiantis kaloriko, kaip nesveriančios medžiagos, savybėmis. Tiesa, autorius rašo: „Kai kas tvirtina, kad šiluma yra smulkių medžiagos dalelių virpėjimo pasekmė. Bet eksperimentai, atrodo, patvirtina priimtą nuomonę, kad šilumos ir kūno pakitimo priežastis yra

medžiaginė esmė (materialna istota), vadinama kaloriku (cieplik)". Aprašytos sočių ir nesočių garų savybės, įdėta vandens sočių garų slėgio lentelė nuo —20° iki 130 °C; daug vietos skirta oro drėgmei, pateikta tiksli higrometrinė lentelė. Paaiškintas šiluminių mašinų — T. Njukomeno atmosferinės ir Dž. Vato garo įrengimas ir veikimas, plačiai išdėstyti kalorimetrijos principai skyriuje apie kaloriko sklidimą spinduliais, išnašose po pagrindiniu tekstu plačiai cituojamos ištraukos iš J. Bio fizikos veikalo apie prizme išskaidytų įvairių spalvų spindulių šiluminį ir cheminį poveikį. Tai rodo, kokią didelę reikšmę autorius skyrė šiems paskutiniesiems atradimams. Po eksperimentų aprašymo F. Dževinskis pažymi: „Saulės šviesa yra mišinys 3-jų spindulių rūšių — šviečiančiųjų, šildančiųjų ir cheminių". Skyriais apie kapiliarinius reiškinius ir „Apie garsą", kuriame išdėstyti jo greičio klausimai, stygų virpėjimo dėsniai, muzikinės gamos, pučiamieji instrumentai ir žmogaus ausis, baigiama antroji dalis.

III dalyje daugiausia rašoma apie geometrinę optiką ir optikos prietaisus. Šių skyrių turinys nedaug skiriasi nuo dabartinių vadovėlių. Čia daug iliustracinės medžiagos ir, nors joje pasitaiko netikslumų, iš esmės gerai paaiškintas optinių įrengimų veikimas. Gana daug vietos skirta šviesos reiškiniams plonuose sluoksniuose, vadinamiesiems Niutono žiedams. Čia autorius kartoja Niutono aiškinimus apie šviesos spindulių dalelių pasikartojančius polinkius arba dispozicijas praeiti per medžiagą ir atsispindėti. Tačiau atrodo, kad autorių toks aiškinimas nelabai patenkina, todėl jis, visiškai pasiduodamas Niutono autoritetui ir nedrįsdamas jo kritikuoti, ištisai cituoja jo paties lotyniškas formuluotes.

Trys paskutinieji šios dalies skyriai aprašo dvigubą lūžimą kristaluose, šviesos poliarizacijos (atspindžio keliu) reiškinius ir šviesos difrakciją. Skyriaus gale trumpai aprašomas Jungo eksperimentas, iš kurio išplaukia išvados, palaikančios Dekarto ir Heigenso teorijas apie šviesos prigimtį.

Optikai skirtoji dalis baigiama šitokiu posakiu: „Šviesos pasireiškimų vis daugėja. Jų priežastims išaiškinti fizikai kuria prielaidas ir spėliojimus. Šios esmės prigimtis yra dar neišaiškintoji paslaptis. Šviesa išaiškina ir apšviečia viską, išskyrus žmogaus suvokimą, besistengiantį perprasti jos prigimtį".

Paskutinioji V dalis nagrinėja elektrinius ir magnetinius reiškinius. Joje aprašyti visi elektrostatiniai eksperimentai, Š. Kulono eksperimentai ir jo dėsnis, A. Voltos stulpas ir

eksperimentai su juo. Pabaigoje pridėtas dar vienas skyrius „Apie elektromagnetinius fenomenus. Ampero teorija“. Čia išdėstyti vos tik prieš porą metų (1820) atlikti Erstedo ir Ampero eksperimentai apie elektrinių ir magnetinių reiškinių ryšį. Tai dar kartą liudija, kaip stropiai autorius stebėjo fizikos raidą ir kaip greitai nauji svarbūs atradimai patekdavo į jo veikalą.

Knygos pabaigoje yra du priedai. Pirmasis (20 p.) skirtas meteorologiniams reiškiniams, o antrasis (7 p.) yra lentelių su fizikiniais dydžiais rinkinys. Yra taip pat išsami autorių ir dalykų rodyklė (9 p.). Knyga iliustruota geros kokybės paveikslais ant atskirų lapų, iš viso jų yra 204.

Profesoriaus F. Dževinskio veikalas rodo, kad fizikos mokslas Vilniaus universitete 1820—1830 metais klestėjo ir sėkmingai vijosi pažangiausius Europos mokslo centrus. Vilniaus fizikai palaikė su tais centrais ryšius ir greitai reaguodavo į visus naujus mokslo laimėjimus. Visa tai duoda rimtą pagrindą manyti, kad, jei universitetas nebūtų uždarytas, po neilgo laiko jis būtų tapęs svarbiu fizikos mokslo centru, kaip, pvz., Jogailos universitetas Krokuvoje, kurio Austrijos valdžia neuždarė.

Teodoras Grotus. Hermanas Minkovskis

Nagrinėjant fizikos raidą Lietuvoje XIX amžiuje, reikia paminėti dar du įžymius asmenis, kurie daugiau ar mažiau buvo susiję su Lietuva ir su fizika.

Teodoras Grotus (1785—1822) — pirmas Lietuvos fizikochemikas. Gimęs Vokietijoje, mokslus ėjo įvairiuose Vakarų Europos universitetuose. Nuo 1808 m. gyveno Lietuvoje, Gedučiuose. Tyrė vandens molekulių poliškumą ir teoriškai paaiškino vandens skaldymo elektra mechanizmą. 1808 m. paskelbė elektrolizės teoriją. Tyrė šviesos sąveiką su medžiaga ir nustatė svarbų fotochemijos dėsnį, kad tik medžiagos sugerta šviesa gali sukelti joje fotocheminę reakciją (Grotaus ir Dreiperio dėsnis). Ištyrė Smardonės ir Likėnų mineralinius šaltinius. Mirė 1822 m. kovo 26 d. Palaidotas Gedučiuose (Pakruojo raj.)[29].

Hermanas Minkovskis (g. 1864 m. Aleksote, Kauno priemiestyje — mirė 1909 m.)[30]. Žymus matematikas ir fizikas. Nuo 1887 m. dirbo Bonos universitete, paskui pro-

[29] *Tamulevičienė E. ir kt.* Kur palaidotas T. Grotusas // Mokslas ir gyvenimas. 1972. Nr. 3. P. 44—46.

[30] *Martišius J.* Minkovskiai iš Aleksoto // Mokslas ir gyvenimas. 1984. Nr. 12. P. 34—35.

fesoriavo Bonoje, vėliau Karaliaučiuje, Getingene ir Ciūricho politechnikos institute. Greta svarbių matematinių darbų 1908 m. iškėlė idėją apie trijų matavimų erdvės ir laiko sujungimą į keturmatę erdvę, vadinamąjį erdvės-laiko kontinuumą. Taip atsirado vadinamoji keturmatė „Minkovskio erdvė", jos elementai — tai įvykiai tam tikrame erdvės taške ir tam tikru apibrėžtu laiku.

Minkovskis iškėlė postulatą, kad visi fizikos dėsniai turi būti invariantiški Lorenco transformacijų atžvilgiu. Minkovskio idėjos buvo pritaikytos reliatyvumo teorijoje, gravitacijos teorijoje, astrofizikoje, kosmologijoje ir kt.

Vilniaus universiteto atkūrimas

Vilniaus universiteto uždarymas 1832 m. buvo labai skaudus smūgis Lietuvos krašto mokslui ir kultūrai. Siekti aukštojo mokslo Lietuvos jaunuomenė vykdavo į didžiuosius Rusijos miestus. Tai ne kiekvienam buvo įmanoma dėl įvairių priežasčių. Tačiau, nepaisydami nemažų sunkumų, ryžtingesni jaunuoliai stodavo į Maskvos, Peterburgo ir kitus universitetus bei institutus, daugiausia į medicinos bei teisės fakultetus, mažiau į tiksliųjų mokslų bei gamtos ir technikos institutus, nes tik laisvųjų profesijų specialistai galėdavo dirbti Lietuvoje. Vieni sėkmingai baigdavo studijas, kiti neištverdavo ir, praradę sveikatą, pasitraukdavo nebaigę jų. Todėl visai suprantamos įvairių organizacijų nuolatinės pastangos atkurti Vilniaus universitetą, tačiau jos buvo nesėkmingos [31]. Beveik visą šimtmetį Lietuva buvo palikta be aukštosios mokyklos.

Tik įvykus Didžiajai Spalio socialistinei revoliucijai, susidarė realios sąlygos atkurti Lietuvoje aukštąsias mokyklas.

Buržuazinės Lietuvos tarybos 1918 m. gruodžio 5 d. nutarimas atkurti Vilniaus universitetą (tuo buvo pavesta rūpintis prof. V. Čepinskiui, numatant jį atidaryti 1919 m. sausio 1 d.) nebuvo realizuotas. 1919 m. gruodžio mėn. Lietuvoje buvo iškovota tarybų valdžia, ir 1919 m. kovo 13 d. Vinco Kapsuko vadovaujama Liaudies Komisarų Taryba paskelbė dekretą „Dėl Darbo universiteto Vilniuje atidarymo". Šiame dekrete buvo numatytas nemokamas ir visiems prieinamas mokymas vietos kalbomis. Pradžioje buvo numatyta įkurti socialinį, gamtos ir technikos fakultetus. Nutarimui įgyvendinti buvo sudaryta komisija ir skirtos reikalingos lė-

[31] Vilniaus universiteto istorija. 1803—1940. P. 130—154.

šos. Komisija pradėjo telkti pedagoginį personalą ir numatė 1919 m. pavasarį pradėti įžanginį semestrą. Tačiau pradėti universiteto atkūrimo darbai nutrūko, nes 1919 m. balandžio 21 d. Lenkijos kariuomenė okupavo Vilnių ir Vilniaus kraštą.

Toliau Vilniaus universiteto organizavimu rūpinosi jau Lenkijos vyriausybė. 1919 m. gegužės 5 d. buvo patvirtintas pirmas universiteto biudžetas iki 1919 m. pabaigos, pagal kurį Matematikos-gamtos fakultete, kuris tada apimdavo fizikos, matematikos, chemijos ir gamtos mokslus, buvo numatyta 12 ordinarinių, 3 ekstraordinarinės katedros ir 3 docentūros.

Didžiausias dėmesys buvo kreipiamas humanitarinių mokslų fakultetui, iš kurio, anot Lenkijos švietimo ministerijos atstovo, vieno pirmųjų universiteto organizatorių prof. A. Vžoseko, „labiausiai spinduliuotų lenkų kultūra". Tokią universiteto steigėjų poziciją geriausiai rodo mokslinio personalo etatų skaičius. Humanitariniam fakultetui buvo paskirta 35, o visam matematikos-gamtos fakultetui tik 18.

Taip pat ir stipriausios mokslinės jėgos (daugiausia iš Krokuvos universiteto) visų pirma buvo nukreiptos į humanitarinį fakultetą. Kiti fakultetai, tarp jų ir matematikos-gamtos fakultetas, o ypač fizikos ir matematikos katedros, turėjo pasitenkinti kuklesnėmis mokslo pajėgomis, neįgijusiomis dar vardo moksliniame pasaulyje. Daugiausia tai buvo jauni žmonės, turintys daug užsidegimo, bet nedaug patyrimo.

Tokiomis sąlygomis 1919 m. liepos 28 d. buvo patvirtintas oficialiai pavadinto Stepono Batoro universiteto (SBU) laikinasis statutas. Jo ketvirtame skirsnyje pasakyta: „Tarnybinė kalba universitete yra lenkų kalba. Išimtį gali padaryti universiteto senatas, susitaręs su aukštesnės valdžios atstovais". Aštuntame skirsnyje pasakyta, kad universitete yra 6 fakultetai: humanitarinis, teologijos, teisės ir visuomenės mokslų, matematikos-gamtos, medicinos, meno.

Universitetas iškilmingai atidarytas 1919 m. spalio 11 d., kai Kolonų auloje Lenkijos vyriausias kariuomenės vadas J. Pilsudskis įteikė pirmajam rektoriui prof. M. Siedleckiui universiteto valdžios simbolius.

Tolesnį SBU vaidmenį ir tikslus labai gerai apibrėžė vienas pirmųjų universiteto organizatorių prof. A. Vžosekas, kuris apie šią aukštąją mokyklą pasakė, kad ji buvo „kūrinys visų pirma tų, kurie jautė Vilniaus genius loci ir nebuvo kurti praeities balsams ir dabarties įsakams, šaukiantiems atkurti lenkišką kultūrą Gedimino mieste".

Pirmieji fizikos katedrų veikimo metai

Matematikos-gamtos fakulteto darbo pradžia galima laikyti 1919 m. rugsėjo mėn. 15 d., kada įvyko pirmas fakulteto tarybos posėdis.

Pirmaisiais 1919—1920 akademiniais mokslo metais visuose fakultetuose veikė tik pirmieji kursai. Matematikos-gamtos fakultete eksperimentinę fiziką (4 val. per savaitę) skaitė prof. Vaclovas Dzevulskis ir (po 2 val.) prof. Juzefas Patkovskis. Vėliau pradėjo dirbti dar fizinės chemijos prof. E. Bekeris, palaikęs artimus ryšius su fizikais.

1919—1920 m. m. visame universitete buvo 547 studentai, tarp kurių 351 tikrųjų ir 196 laisvųjų klausytojų, t. y. neturinčių valstybės pripažinto brandos atestato. Matematikos-gamtos fakultete iš viso buvo 87 studentai matematikai, fizikai, chemikai ir gamtininkai, iš jų 11 laisvųjų klausytojų. Visą fizikos skyriaus personalą pirmaisiais metais sudarė 4 žmonės: 2 profesoriai (V. Dzevulskis ir J. Patkovskis), 1 vyr. asistentas (I. Pivnikevičius) ir 1 jaun. asistentas (J. Kadenacis).

Pirmiausia fakultetui teko susirasti tinkamas patalpas. Pirmos paskaitos ir pratybos vyko senuose centriniuose universiteto rūmuose, kurie visai netiko eksperimentinių mokslų katedroms ir tuo labiau laboratorijoms, todėl universiteto vadovybė labai rūpinosi gauti dar vieną naujesnį pastatą. Iki 1919 m. pabaigos iš tikrųjų universitetas gavo dar buvusios chemijos-technikos mokyklos rūmus Naugarduko—Slovackio (dabar Partizanų—Mindaugo) gatvių kampe, kur netrukus buvo įkeltos fizikos, astronomijos ir chemijos katedros, taip pat ir medicinos f-to anatomijos katedra su prozektoriumu.

Anatomijos katedra iki 1935 m. užėmė žemesnę pietinę rūmų dalį išilgai Mindaugo gatvės. Be to, universitetas gavo dar buvusios junkerių mokyklos rūmus Zakreto (dabar Čiurlionio ir Sierakausko) gatvių kampe. Į tuos rūmus viena po kitos netrukus buvo perkeltos visos gamtos mokslų katedros, o po kurio laiko ir astronomijos katedra. Centriniuose rūmuose liko tik matematikos katedros ir jų biblioteka; ten jos ir pasiliko iki pokarinio laikotarpio. Centriniuose rūmuose liko taip pat ir matematikos-gamtos f-to dekanatas.

Naujuose rūmuose, kurie gavo oficialų Andriaus Sniadeckio kolegijos vardą (šis vardas, nors buvo užrašytas aukštai ant rūmų fasado, neprigijo ir buvo labai retai vartojamas), fizikos skyrius (vadinamas Zakład Fizyczny — Fizikos institutas) gavo pirmojo aukšto sparną išilgai Min-

daugo gatvės (bendras plotas apie 600 m²), kur anksčiau buvo chemijos-technikos mokyklos dirbtuvės ir raštinė. Likusioji pietinė dalis (žemesnioji), kaip jau minėta, buvo atiduota anatomijos katedrai.

Fizikams paskirtoje pastato dalyje nebuvo jokių techninių įrengimų (vandentiekio, kanalizacijos, dujų ir elektros). Be to, kelerius metus šiose patalpose buvo vokiškos ligoninės, todėl jos buvo gerokai apgadintos. Visų pirma buvo pradėtas remontas: įvedamos svarbiausios instaliacijos, organizuojamos mechaninės dirbtuvės. Čia ypač pasižymėjo pirmasis fizikos katedrų vyr. asistentas Ipolitas Pivnikevičius, kurio didelės pagalbos dėka jau 1920 m. sausio mėn. didžiojoje fizikos auditorijoje prasidėjo eksperimentinės fizikos paskaitos, o tų pat metų pavasarį gretimoje laboratorijoje — pirmieji laboratoriniai darbai I kurso studentams medikams. Laboratoriniams darbams prietaisai daugiausia buvo pagaminti savo dirbtuvėse, kuriose pirmuoju mechaniku buvo Edmundas Brandelis, vėliau perėjęs dirbti į Varšuvos universitetą.

Gauti reikalingiausios fizikos aparatūros 1919 m. buvo komandiruotas į užsienį prof. J. Patkovskis. Prietaisai, daugiausia demonstracinio ir mokomojo pobūdžio, buvo pirkti Vienoje. Dar ir po karo jie sudarė žymią dalį demonstracinės aparatūros universiteto ir Vilniaus valstybinio pedagoginio instituto fizikos kabinetuose.

Pirmiesiems mokslo metams pasibaigus, per vasaros atostogas 1920 m. į Vilnių įžengė tarybinė kariuomenė. Tuo laiku, kol gen. Želigovskis vėl užėmė Vilnių (1920.X.9 d.), SBU personalas išsikėlė į Varšuvą, o iš ten į Poznanę. Vilnių vėl prijungus prie Lenkijos (nors iš pradžių Želigovskio okupuotas Vilniaus kraštas buvo vadinamas Vidurine Lietuva — Litwa Środkowa), universiteto personalas grįžo ir pavėluotai pradėjo naujus 1920—1921 mokslo metus.

Šie metai universitetui buvo sunkūs, nes turėjo veikti jau du pirmieji kursai, o labai trūko dėstytojų, maža buvo ir studentų (matematikos-gamtos f-te tik 147, tarp jų 28,5% laisvųjų klausytojų). Laboratorijose trūko aparatūros, mokslo ir mokymo priemonių, knygų. 1921 m. pradžioje prof. J. Patkovskis antrą kartą buvo komandiruotas į užsienį pirkti aparatūros. Šios kelionės metu jis atliko taip pat daug užsakymų ir astronomijos bei kitoms fakulteto katedroms. Dėl įvairių pokarinių sunkumų ir universiteto reevakuacijos mokslo metai prasidėjo labai vėlai — tik 1921 m. sausio mėnesį.

Šiuo sunkiu periodu vis dar besikuriančioms fizikos katedroms didelė parama buvo Friburgo universiteto ilgalai-

kio fizikos ir profesoriaus Jono Vieruš-Kovalskio fizikos aparatūros ir knygų rinkinys. Pats J. Vieruš-Kovalskis, būdamas jau senyvo amžiaus, pirmaisiais Lenkijos valstybės atstatymo metais grįžęs į tėvynę, perėjo į diplomatinę tarnybą, o jo prietaisai ir didokas knygų rinkinys (apie 400 tomų) buvo nupirktas ir pateko į Vilniaus universitetą, kur sudarė fizikos mokslinės aparatūros ir katedrų bibliotekos pagrindą.

Nepaisant šių sunkumų, antraisiais SBU veikimo metais matematikos-gamtos fakultete buvo jau 11 katedrų su 8 profesoriais (4 ordinariniais ir 4 ekstraordinariniais) ir 3 profesorių pavaduotojais. Tarp jų buvo 2 fizikos katedros.

1920 m. gruodžio mėn. fakulteto taryba nutarė prašyti ministeriją įsteigti teorinės fizikos katedrą ir kviesti joje dirbti prof. pavaduotoju dr. Vaclovą Staševskį.

1921—1922 akademiniai metai, arba tretieji SBU veikimo metai, faktiškai buvo pirmieji normalaus darbo metai. Visa universiteto vadovybė, remiantis įstatymu apie aukštųjų mokyklų autonomiją, buvo profesorių išrinkta (iki šiol ji buvo skiriama valdžios). Pirmuoju išrinktuoju rektoriumi buvo matematikos profesorius Viktoras Stanievičius. Studentų skaičius fakultete išaugo iki 330, tarp jų laisvųjų klausytojų iki 107. Pradėjo veikti nauja teorinės fizikos katedra, į kurią ekstraordinariniu profesoriumi iš Krokuvos un-to buvo pakviestas dr. Jonas Veisenhofas.

Kadangi ilgai trukusios pastangos gauti atskirus rūmus astronomijos katedrai ir užmiestyje pastatyti astronominę observatoriją liko be rezultatų, tai dar 1921 m. birželio mėn. fakulteto taryba buvo nutarusi astronomijos paviljonus statyti universiteto sklype prie Vingio parko, į vakarus nuo Čiurlionio gatvės rūmų, o pačią astronomijos katedrą laikinai perkelti į tuos pat rūmus, kur ji turėjo užimti dar neveikiančios mineralogijos katedros patalpas.

1921 m. rudenį iš tikrųjų prie Vingio parko, už karo šaudyklos, buvo pradėta pirmojo medinio astronomijos paviljono statyba. Ji buvo baigta kitų metų gegužės mėn. viduryje; paviljone ant mūrinio stulpo buvo pastatytas refraktorius ir astrokamera. Astronomijos katedra, kuri dvejus metus kartu su fizikos katedromis tilpo dabartiniuose Partizanų gatvės rūmuose, 1921 m. lapkričio mėn. persikėlė į Čiurlionio gatvę.

Reikia pažymėti, kad nuo pat SBU veikimo pradžios astronomijos katedrai priklausė ir meteorologijos stotis, kuri iki 1920 m. birželio mėn. veikė apygardos teismo rūmuose (dabar Valstybės saugumo komiteto rūmai Lenino aikštėje). Čia ją buvo įsteigusi 1917 m. vokiečių okupacinė 10-oji ar-

mija. 1920 m. birželio mėn. stotis buvo perkelta į Partizanų g. rūmus, kur tuo laiku dar buvo astronomijos katedra, o 1922 m. liepos mėn.— į Čiurlionio gatvės rūmus prie anksčiau perkeltos astronomijos katedros.

Meteorologijos stotis nuo astronomijos katedros buvo atskirta tik 1923 m. balandžio 1 d., kai buvo įsteigta aukštosios geodezijos ir meteorologijos katedra, kurios profesoriumi paskirtas astronomijos katedros adjunktas dr. Kazimieras Jantcenas.

Nors nuo 1922 m. fakulteto katedroms patalpų netrūko ir iki 1935 m. jos beveik nepasikeitė, tačiau turimas naudingas plotas nepatenkino fakulteto poreikių ir jau po poros metų buvo pradėta rūpintis jį didinti. Taip, pvz., fakulteto taryba į 1924 m. sąmatą įrašė šias būtinas statybas, išvardindama jas pagal svarbumą: 1) astronomijos observatorija, 2) rūmai fizikos ir matematikos katedroms. Toliau buvo išvardinti dar 4 pastatai gamtos mokslų ir agronomijos studijoms. Daug tų pageidavimų įvykdyta tiktai po karo, tarybiniais metais.

1922—1923 m. buvo sunkūs visam universitetui, nes dėl valiutos nestabilumo pasunkėjo valstybės finansinė padėtis ir prasidėjo plati taupymo ir valstybinio aparato siaurinimo akcija. Universitete visos neužimtos katedros ir visi neužimti asistentų etatai buvo panaikinti. Laimė, fizikos, matematikos ir astronomijos katedros nenukentėjo.

1924—1925 m. iš fakulteto išėjo teorinės mechanikos katedros vedėjas prof. V. Staševskis, tarsi protestuodamas, kad nebuvo pakeltas į ekstraordinarinius profesorius. Jis perėjo dirbti į vidurinę mokyklą, tačiau pasiliko ir toliau dėstyti teorinę mechaniką valandininko teisėmis ir iki galo palaikė labai artimus ryšius su fizikos katedromis, turėjo fizikos skyriuje savo kambarį ir laisvalaikiu tęsė Rentgeno spindulių sklaidos tyrimą. Čia jam talkininkavo fizikos katedros asistentas Henrikas Horodničius. Po to teorinės mechanikos katedra jau neveikė, ir fakulteto įstaigų sąrašuose buvo įrašyta tiktai kaip administracinis vienetas „Mechanikos seminaras“ su vienu asistento arba laboranto etatu.

1925—1926 m. m. fizikos skyrius (Zakład fizyczny) buvo oficialiai padalintas į 2 katedras, pavadintas Fizikos I su katedros vedėju prof. V. Dzevulskiu (Zakład fizyki I) ir Fizikos II su katedros vedėju prof. J. Patkovskiu (Zakład fizyki II). Tačiau faktiškai abi katedros neišsiskyrė, patalpos ir laboratorijos ir toliau liko bendros, taip pat buvo bendra ir aparatūra, nors inventoriaus knygose buvo padalyta tarp katedrų.

SBU fizikų mokslinė veikla ir Lenkijos fizikų draugija

Pirmieji fizikos katedrų rūpesčiai buvo organizuoti mokymo darbą ir paruošti studentų laboratorijas. Mokslinis tiriamasis darbas galėjo prasidėti tik vėliau, kada buvo įgyta daugiau aparatūros ir atsirado vyresniųjų kursų studentų, kurie galėtų tapti eksperimentinio mokslinio darbo talkininkais ir vykdytojais. Todėl mokslinis tiriamasis darbas fizikos skyriuje prasidėjo tiktai nuo 1923—1924 m. m. Tada jau pradėti rašyti pirmieji diplominiai darbai, už kuriuos, panašiai kaip daugelyje Vakarų Europos universitetų, po sėkmingo apgynimo buvo suteikiami daktaro laipsniai. Tokių daktaratų pirmaisiais fakulteto veikimo metais buvo apginta 2 (H. Nievodničanskis ir A. Cukermanas).

Tačiau referatyvinio pobūdžio mokslinė veikla, mokslinės literatūros sekimas ir referavimas apie svarbiausius fizikos įvykius prasidėjo iš karto. Ši veikla pasireikšdavo ir buvo registruojama kaip Lenkijos Fizikų draugijos (LFD) moksliniai posėdžiai. Lenkijos universitetuose ir kitose aukštosiose mokyklose, kuriose buvo fizikos katedros, jau buvo susidariusios tokios tradicijos, kad bendresnio pobūdžio kelių katedrų moksliniai posėdžiai buvo laikomi LFD atitinkamų skyrių posėdžiais.

Pagal šitokią tradiciją iki pat SBU uždarymo fizikos katedrų moksliniai posėdžiai-kolokviumai (Vilniuje jie buvo vadinami konversatoriumais) buvo laikomi LFD Vilniaus skyriaus posėdžiais. Be to, kas vieneri ar dveji metai buvo rengiami įvairiuose universitetuose visos valstybės LFD suvažiavimai, kuriuose buvo skaitomi pranešimai apie savo atliktus darbus, taip pat apžvalginiai pranešimai. Todėl apie mokslinę SBU fizikų veiklą ir jos kryptį geriausiai galima spręsti susipažinus su LFD Vilniaus skyriaus veikla. Šio skyriaus branduolį visada sudarė universiteto fizikų kolektyvas.

LFD Vilniaus skyrius įsteigtas 1920 m. kovo 31 d. Skyriaus pirmininku išrinktas prof. Vacl. Dzevulskis. 1920 metais buvo perskaityti 2 pranešimai (Pivnikevičius, Vacl. Dzevulskis). Kitais metais perskaityti 23 pranešimai (fizikai — J. Falkovska, Vacl. Dzevulskis, J. Kadenacis, J. Patkovskis, V. Staševskis, astronomas V. Dzevulskis, chemikai E. Bekeris ir M. Hlasko). Pranešimų tematika labai marga, daugiausia referatyvinio pobūdžio.

1922 m. LFD Vilniaus skyriuje buvo 18 narių. Skyriaus valdyboje buvo visi 4 katedrų vedėjai: V. Dzevulskis, J. Patkovskis, J. Veisenhofas ir V. Staševskis.

1923 m. balandžio mėn. 4 d. Varšuvoje įvykusiame pirmajame LFD suvažiavime iš Vilniaus fizikų nebuvo, nes nebuvo dar originalių darbų, tinkamų referuoti plačiame fizikų forume.

1923 m. pabaigoje LFD organizavo Vilniuje ciklą paskaitų „Apie Einšteino reliatyvumo teoriją", kurias gausiai miesto auditorijai skaitė prof. J. Veisenhofas.

Toliau Vilniaus fizikų mokslinė veikla kiek pagyvėjo, ir jau II LFD suvažiavime (1924 m. rugsėjo 27—29 d. Krokuvoje) SBU fizikai skaitė 3 pranešimus:

1. H. Nievodničanskis — Šviesos absorbcija gyvsidabrio garuose vykstant destiliacijai.

2. J. Veisenhofas — Apie magnetinės energijos tankio formulės išvedimą.

3. J. Veisenhofas — Ašinių ir polinių vektorių atskyrimas.

III suvažiavime (1926 m. rugsėjo 26—29 d., Lvove) iš Vilniaus tebuvo tik vienas pranešimas: H. Nievodničanskis — Apie gyvsidabrio garų fluorescenciją.

Mokslinė veikla SBU fizikos katedrose kiek pagyvėjo, kai išaugo ir įsijungė į darbą jaunoji fizikų karta ir kai 1928 m. buvo organizuotas Vilniuje IV LFD suvažiavimas (1928 m. rugsėjo 29—spalio 1). SBU fizikai perskaitė 6 pranešimus:

1. H. Nievodničanskis — Apie perkaitintų gyvsidabrio garų fluorescenciją.

2. H. Nievodničanskis — Magnetinio lauko įtaka gyvsidabrio garų fluorescencijai.

3. V. Dzevulskis — Apie tam tikrą reiškinį atsispindint šviesai nuo feromagnetinių veidrodėlių.

4. A. Cukermanas — Elektroosmoziniai reiškiniai skystame anglies diokside.

5. J. Hrinkevičius — Apie gyvsidabrio garavimo greičio priklausomybę nuo temperatūros.

6. B. Cynkas — Šviesos dispersija metilo bromide.

Tais metais LFD Vilniaus skyriuje buvo 25 nariai, kurių didelė dalis buvo vidurinių mokyklų mokytojai.

V LFD suvažiavime (1930 m. rugsėjo 25—27 d. Poznanėje) SBU fizikai padarė šiuos pranešimus:

1. J. Patkovskis ir V. E. Kertis — Chloro jodido izotopų absorbcijos spektras.

2. J. Patkovskis — Chloro jodido absorbcijos spektro rotacinė struktūra.

3. J. Veisenhofas — Masės priklausomybės nuo greičio paprastas išvedimas.

4. J. Veisenhofas — Apie matavimus atomų pasaulyje.
5. E. Skorka — Aukštos temperatūros jodo emisijos ir absorbcijos spektras.
6. S. de Valdenas — Apie triboliumescenciją gyvsidabrio garuose.
7. B. Cynkas — Metilo chlorido ir metilo bromido refrakcija ir dispersija.
8. V. Turčinskis — Geležies plonų sluoksnių optinė anizotropija.
9. J. Brovkinas — Apie okliuduoto vandenilio įtaką paladžio veidrodžių optinėms savybėms.

VI LFD suvažiavime (1932 m. rugsėjo 29—spalio 2 d., Varšuvoje) buvo perskaityti šie pranešimai:

J. Patkovskis — Halogenų juostiniai spektrai (apžvalginė paskaita).
1. H. Nievodničanskis — Apie gyvsidabrio atomų žadinimą Al, Cd ir Zn kibirkšties šviesa.
2. J. Veisenhofas — Apie koeficientų g_{ik} matavimą specialiojoje reliatyvumo teorijoje.
3. J. Veisenhofas — Klasikinės statistinės mechanikos pagrindinės problemos naujos formuluotės projektas.
4. J. Veisenhofas — Apie matavimus gravitacijos lauke.
5. J. Veisenhofas — Iš juostinių spektrų teorijos.
6. V. E. Curtis ir J. Patkovskis — Chloro jodido molekulės rotacinės konstantos.
7. J. Patkovskis — Temperatūros įtaka intensyvumų pasiskirstymui ištisiniame Br_2 spektre.
8. L. Dombrovskis ir J. Patkovskis — Bromo garų nauja absorbcijos juosta, pasirodanti 1000° temperatūroje ties $\lambda = 2930$ Å.
9. E. Skorka — Apie jodo garų naujas absorbcijos juostas aukštose temperatūrose.
10. V. Kulbickis — Apie plonų paladžio sluoksnių fotoelektrinį efektą.
11. V. Turčinskis — Apie optinių konstantų nustatymą ultraviolete.

VII suvažiavime (1934 m. rugsėjo 27—29 d., Krokuvoje) perskaityti šie pranešimai:

J. Veisenhofas — Reliatyvumo teorija ir banginė mechanika (apžvalginis).
1. J. Bliatonas — Apie dipolinių magnetinių linijų intensyvumą.
2. J. Patkovskis ir L. Dombrovskis — Šildymo sužadintas bromo garų švytėjimas.

3. V. E. Kertis ir J. Patkovskis — Sužadintų molekulių inercijos momento tikslaus skaičiavimo metodas esant rotacinės struktūros linijų sutapimui.

4. H. Nievodničanskis — Apie draustinių linijų žadinimą Pb I ir Te I spektruose.

5. H. Nievodničanskis — Pb I draustinės linijos $\lambda = 4618$ Å Zeemano efektas, magnetinio dipolinio spinduliavimo eksperimentinis įrodymas.

6. H. Nievodničanskis — Magnetinio lauko įtaka aukštadažniam išlydžiui.

7. H. Horodničius — Jodo molekulės kriziniai potencialai.

8. E. Skorka — Jodo garų naujos absorbcijos juostos ultraviolete aukštose temperatūrose.

VIII LFD suvažiavime (1936 rugsėjo 28—spalio 2, Lvove) Vilniaus fizikai skaitė šiuos pranešimus:

1. H. A. Bursas ir H. Nievodničanskis — Aliuminio elektrinis laidumas žemose temperatūrose.

2. V. Dzevulskis — Metalų optinės konstantos.

3. V. Turčinskis — Al ir Fe optinės konstantos ultravioletė.

4. J. Veisenhofas — Apie ilgio ir laiko matavimą gravitacijos lauke.

5. J. Veisenhofas — Apie matavimo sąvoką kvantinėje mechanikoje (pastaba: prof. J. Veisenhofas tuo metu jau dirbo Krokuvos u-te).

6. J. Bliatonas — Multipolinio spinduliavimo teorija.

7. J. Bliatonas — Dirako lygčių kvaternioninė forma.

8. H. Nievodničanskis ir C. N. Westkot — Eksperimentai su neutronais, sulėtintais įvairiose temperatūrose.

9. V. Staševskis — Fizikos programos bendro lavinimo licėjuose.

Paskutinis prieškarinis IX LFD suvažiavimas įvyko vėl Vilniuje (1938 m. rugsėjo 28—spalio 1 d.). Kelį mokslinių požiūriu labai aktyvūs SBU personalo nariai tuo laiku buvo jau išvykę iš Vilniaus (H. Nievodničanskis į Poznanės universitetą, J. Veisenhofas į Krokuvos, J. Bliatonas į Varšuvos), todėl SBU fizikai pateikė palyginti nedaug pranešimų:

1. V. Dzevulskis ir E. Juškevičius — Okliuduoto vandenilio įtaka paladžio plonų sluoksnių laidumui.

2. V. Dzevulskis, G. Holujuvna, E. Juškevičius, V. Kulbickis, B. Makiejus ir R. Zarecka — Rekristalizacijos įtaka Fe, Pd, Bi, Al ir Pb plonų sluoksnių laidumui ir optinėms savybėms.

3. V. Dzevulskis ir V. Turčinskis — Paladžio optinių konstantų nustatymas pagal atspindžio gebą.

4. A. Jablonskis — Apie išplėstų spektrinių linijų tipines formas.

Po to eilinis suvažiavimas, kuris turėjo įvykti 1940 m., jau neįvyko dėl karo.

Iš pateiktojo pranešimų sąrašo matyti mokslinių darbų kryptis ir apimtis. Svarbesni ir įdomesni darbai buvo publikuojami moksliniuose žurnaluose. SBU fizikai daugiausia savo darbus spausdino LFD leidžiamuose žurnaluose „Sprawozdania i Prace PTF", kuris ėjo iki 1931 m. Straipsniai buvo skelbiami lenkų kalba, išėjo 5 tomai, o nuo 1932 m. pradžios — naujame žurnale „Acta Physica Polonica", kuriame straipsniai spausdinami Vakarų Europos kalbomis. Šio paskutiniojo žurnalo iki karo išėjo 7 pilni tomai ir VIII tomo vienas sąsiuvinis. Dalis straipsnių, ypač aktualesnėmis temomis, buvo siunčiama ir į užsienio žurnalus.

Visus SBU fizikų padarytus Vilniuje ir publikuotus darbus galima rasti išnašose tolesniame skyriuje apie mokslinį darbą.

SBU fizikų mokslinių darbų kryptys

Galima išskirti kelias SBU fizikų mokslinio tiriamojo darbo svarbiausias kryptis ir jų vadovus.

I. Teorinės fizikos darbai

1. Profesorius Jonas Veisenhofas (1889—1972), atvykęs 1922 m. iš Krokuvos universiteto, kuriame dar buvo gyvos M. Smoliuchovskio darbų tradicijos, pirmame savo darbe, parašytame Vilniuje, nagrinėjo Brauno judėjimo ryšį su Stokso dėsniu [32]. Vėliau jis susidomėjo reliatyvumo teorija, apie kurią paskelbė 3 straipsnius [33]. Profesorių domino ir bendrieji kosmologijos klausimai, kuriems jis paskyrė gan didelį apžvalginį darbą, pavadintą „Visatos geometrija" [34]. Nesvetimos jam buvo ir metodologinės problemos (straips-

[32] *Weyssenhoff J.* On the laws of the Brownian motion and Stokes' law // Bull. Acad. Sci. Pol. Cracow, 1925, N 7. P. 219—245.

[33] *Weyssenhoff J.* Komentarze do teorji względności // Spraw. i Prace PTF. 1928. Cz. 1. T. 3. N 4. S. 395. *Wyssenhoff J.* Anschauliches zur Relativitätstheorie. 1. Lineare Koordinaten una g_{ik}-Koeffizienten in der speziellen Relativitätstheorie // Zeitschrift für Physik. 1935. T. 95. S. 391; *Weyssenhoff J.* On the derivation of the laws of motion in the theory of relativity // Phil. Mag. 1935. N 126. Ser. 7 Vol. 19. P. 416.

[34] *Weyssenhoff J.* Geometrja wszechświata, zbiór „Od gwiazdy do atomu". Warszawa, 1934.

nis apie polinius ir ašinius vektorius)[35]. Dalyvaudamas redakcinėje kolegijoje, ruošiančioje universitetui mechanikos vadovėlį, jis paskelbė straipsnį apie materialinių taškų ir kūnų mechanikos terminiją[36].

Profesorius dirbo Vilniuje iki 1935 m., kada jis buvo pakviestas į garbingiausią Lenkijoje Krokuvos Jogailos universiteto teorinės fizikos katedrą. Vilniuje jis dirbo atskirai nuo kitų, jokio mokslinio kolektyvo nesubūrė, diplomantų neturėjo ir, jam išvykus iš Vilniaus, jo nagrinėtos teorinės fizikos kryptys nebuvo tęsiamos.

2. Multipolinio spinduliavimo teoriniai klausimai ir kai kurie kvantinės mechanikos klausimai buvo pradėti nagrinėti atvykus į Vilnių docentui Jonui Bliatonui, labai gabiam jaunam teoretikui, profesoriaus V. Rubinovičiaus iš Lvovo universiteto auklėtiniui. Po dvejų metų komandiruotės į užsienį jis grįžo į Lenkiją, bet dėl savo kairiųjų pažiūrų nerado tinkamos vietos ir atvyko į Vilnių. Čia jo teorinės žinios labai gerai atitiko H. Nievodničanskio eksperimentinius darbus draustinių linijų žadinimo klausimu. Vilniuje jis atliko svarbų darbą apie magnetinių dipolinių linijų intensyvumą, patikslino šios rūšies spinduliavimo atrankos taisykles ir nustatė, kad H. Nievodničanskio darbe nagrinėtoji linija $\lambda=4618$ Å gali būti magnetinė dipolinė. Tai jis įrodė eksperimentiškai[37].

Be to, J. Bliatonas tyrė fizikinius laukus ir paskelbė apie juos vieną darbą[38]. Vilniaus universitete J. Bliatonas dirbo neilgai ir išvyko į Varšuvą.

3. Spektro linijų pločio kvantinius mechaninius skaičiavimus atliko doc. Aleksandras Jablonskis (1898—1980). Jisai atvyko į Vilnių iš Varšuvos universiteto į fizikos II katedrą. Vilniuje A. Jablonskis teoriškai nagrinėjo spektrinių linijų slėginį (smūginį) išplėtimą[39]. Į spinduliuojantį

[35] *Weyssenhoff J.* Polare und axiale Vektoren in der Physik // Zeitschrift für Physik. 1928. T. 48. S. 882.

[36] *Weyssenhoff J.* Projekt terminologji mechaniki punktów materjalnych i brył // Spraw. i Prace PTF. 1929. Cz. I. T. 4. S. 321.

[37] *Blaton J.* Über die Intensitäten der magnetischen Dipollinien // Zeitschrift für Physik. 1934. T. 89. S. 155. *Blaton J., Niewodniczański H.* The nature of the „forbidden" lines in the Pb I spectrum (Letter) // Phys. Rev. 1934. Vol. 95. P. 64.

[38] *Blaton J.* Quaternionen, Semivektoren und Spinoren // Zeitschrift für Physik. 1935. T. 95. S. 337.

[39] *Jabłoński A.* Über die wellenmechanische Behandlung der Linienverbreiterung // I. Acta Phys. Pol. 1938. T. 7. S. 196; *Jabłoński A.* Über die Abhängigkeit der natürlichen Spektrallinienbreite von der Geschwindigkeit der emiitierenden Atome // Acta Phys. Pol. 1939. T. 8. S. 76.

atomą ir jį sutrikdančius apsupančius atomus jis žiūrėjo kaip į vieną milžinišką molekulę, kurioje prie atomui būdingos energijos prisideda dar trikdančiųjų atomų judėjimo energijos. Dėl to taip sutrikdyto atomo lygmenų energijos pakinta ir atitinkamai išplinta spektro linija. Savo ir kitų teorijų išvadoms patikrinti katedroje buvo pradėti eksperimentiniai darbai.

4. Mechanikos vadovėlio rengimas skatino tirti ir kai kurias teorines metodines problemas. Prof. V. Staševskis (1892—1970) paskelbė straipsnį apie Koriolio dėsnio vaizdingą išvedimą [40].

5. Juozas Kazimieras Liubanskis, teorinės fizikos katedros asistentas nuo 1938 m., vienas iš nedaugelio studentų, pasirinkusių teorinės fizikos specializaciją. Jis pasižymėjo neeiliniais gabumais ir 1938 m. pabaigoje buvo komandiruotas į Leideno universitetą pas prof. H. Kramersą. Vokiečiams užėmus Olandiją, turėjo persikelti į Delftą ir Utrechtą. Iki 1946 m. buvo publikuoti jau 7 darbai. Juose nagrinėjo elementariųjų dalelių su bet kokiu sukiniu teorinius klausimus. Mirė Olandijoje 1946 m.

II. Eksperimentiniai darbai

Patys pirmieji eksperimentiniai darbai dėl materialinės bazės silpnumo, pradėti kaip diplominiai, buvo susiję dar su klasikine fizika. Toks buvo klampaus skysčio tekėjimo per angą plokščiojoje sienoje tyrimas [41] arba elektrokinetinių reiškinių skystajame anglies diokside tyrimas [42]. Pastarajame darbe tirta elektrovaros jėga, atsirandanti kapiliarinių vamzdelių galuose, kai per juos teka skystas anglies dioksidas. Vyr. asistentas J. Kadenacis buvo įrengęs kelias dideles antenas ir tyrė radiofoninių signalų priėmimo sąlygas [43]. Jis gan greit išvyko iš Vilniaus, ir radiotechniniai tyrimai nebuvo tęsiami.

Tada, kai N. Boro teorija ir A. Zomerfeldo knyga „Atomo sandara ir spektrinės linijos“ („Atombau und Spektrallinien“) sukėlė fizikoje naujų tyrimų srautą, neatsiliko nuo jų ir Vilniaus fizikai, kurie pradėjo optinius tyri-

[40] *Staszewski W.* Anschaulicher Beweis des Coriolischen Satzes // Zeitschrift für Physik. 1928. T. 29. S. 815.

[41] *Falkowska J.* O przepływie cieczy lepkiej przez otwór w ścianie płaskiej // Spraw. i Prace PTF. 1924. T. 2. S. 27.

[42] *Cukierman A.* Zjawiska elektrokinetyczne w ciekłym dwutlenku węgla // Spraw. i Prace PTF. 1930. T. 5. S. 1.

[43] *Kadenacy J.* Radiotelefonja bez fali nośnej // Przegl. Radjotechniczny. 1927. N 5.

mus ir greitai optika tapo vyraujanti kryptis. Tyrinėjimai buvo įvairūs: pradedant klasikiniais dispersijos eigos matavimais dujose, atominių ir molekulinių spektrų žadinimu įvairiose sąlygose ir jų savybėmis ir baigiant plonų metalinių sluoksnių optinių savybių tyrimais, kurie iš esmės priklausė jau kieto kūno fizikai.

1. Dujų dispersijos ir refrakcijos tyrimai. Buvo atlikti preciziški metilo bromido ir metilo chlorido refrakcijos matavimai ir rastas tam tikras nukrypimas nuo dėsnio apie refrakcijos proporcingumą slėgiui. Darbas buvo tęsiamas ilgą laiką, vykdė jį asistentas B. Cynkas ir už jį gavo mokslų daktaro laipsnį. Net keista, kad apie šį darbą, išskyrus vieną pranešimą LFD fizikų suvažiavime, nepasirodė jokia publikacija.

2. Tyrimai atominėje spektroskopijoje. Darbai buvo pradėti nuo gyvsidabrio garų absorbcijos ir fluorescencijos spektrų savybių destiliacijos būsenoje tyrimų [44] ir nuo gyvsidabrio triboliuminescencijos spektro tyrimų, kuriuos atliko S. de Valdenas [45]. H. Nievodničanskis po sėkmingų tyrimų gavo mokslinę komandiruotę į Getingeno universitetą pas profesorių V. Gerlachą.

Grįžęs iš komandiruotės H. Nievodničanskis tęsė Hg spektro tyrimus, sužadindamas jį Al, Cd ir Zn kibirkščių šviesa ir aiškindamas šitokio sužadinimo mechanizmą [46]. Po to jis pradėjo tirti draustines linijas Pb ir Te spektruose [47]. Čia Vilniaus fizikai padarė vieną svarbiausių savo atradimų:

[44] *Niewodniczański H.* The fluorescence of mercury vapour // Nature. 1926. Vol. 117. P. 555; *Niewodniczański H.* The fluorescence of superheated mercury vapour // Nature. 1926. Vol. 118. P. 877; *Niewodniczański H.* O fluorescencji pary rtęci // Spraw. i Prace PTF. 1927. T. 3. S. 31; *Niewodniczański H.* Zur Kenntnis der Fluoreszenz des Quecksilberdampfes // Zeitschrift für Physik. 1928. T. 49. S. 59; *Niewodniczański H.* Über den Einfluss des Magnetfeldes auf die Fluoreszenz des Quecksilberdampfes // Zeitschrift für Physik. 1929. T. 55. S. 676; *Niewodniczański H.* Fluorescence of mercury vapour under atomic and molecular absorption // Nature. 1931. Vol. 127. P. 406.

[45] *De Walden S.* O triboluminescencji w parze rtęci // Acta Phys. Pol. 1932. T. 1. S. 223.

[46] *Niewodniczański H.* O wzbudzaniu atomu rtęsi światłem iskier Al, Cd, i Zn // Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie (Mat.). 1932. T. 7. S. 1.

[47] *Niewodniczański H.* Forbidden lines in the arc spectrum of lead (Letter) // Phys. Rev. 1933. Vol. 44. P. 854; *Niewodniczański H.* On „forbidden" lines in the spectrum of neutral lead under high-frequency excitation // Achta Phys. Pol. 1933. Vol. 2. P. 375; *Niewodniczański H.* The transverse Zeeman effect of the „forbidden" Pb I line λ 4618; an experimental proof of the existence of magnetic dipole radiation // Acta Phys. Pol. 1934. Vol. 3. P. 285; *Niewodniczański H.* Verbotene Spektrallinien // Acta Phys. Pol. 1936. T. 5. S. 111.

eksperimentiškai įrodė magnetinį dipolinį spinduliavimą[48]. Su šiuo darbu verta kiek smulkiau susipažinti.

Žadinant aukšto dažnumo išlydžiu švino garus su dideliu kiekiu inertinių dujų, H. Nievodničanskis gavo draustinę švino spektro liniją $\lambda=4618$ Å, kuri literatūroje buvo žinoma ir minima kaip atitinkanti priverstinį elektrinį dipolinį spinduliavimą. Tačiau šiuose eksperimentuose tokia jos interpretacija kėlė abejonių. Doc. J. Bliatonas, kuris tuo laiku kaip tik buvo Vilniuje, atliko patikslintus magnetinio dipolinio spinduliavimo atrankos taisyklių skaičiavimus ir nustatė, kad ši linija galėtų būti aiškinama kaip magnetinė dipolinė.

Norėdamas atskleisti linijos prigimtį, H. Nievodničanskis atliko Zėmano efekto tyrimą. Elektrinių dipolinių (t. y. įprastinių) ir magnetinių dipolinių linijų suskilimas magnetiniame lauke yra skirtingas, galima sakyti, atvirkštinis (elektrinį lauką čia pakeičia magnetinis laukas). Linijos suskilimas buvo labai mažas (Vilniuje nebuvo stipraus elektromagneto), tad jam konstatuoti teko panaudoti Fabri-Pero etaloną. Nuotraukos parodė, kad skersiniame efekte gaunamos dvi pasislinkusios π-komponentės, t. y. taip, kaip teorija numato magnetiniam dipoliniam spinduliavimui. Tuo būdu šiuo eksperimentu pirmą kartą optikoje buvo įrodytas magnetinio dipolinio spinduliavimo egzistavimas.

H. Nievodničanskis savo mokslinį darbą dirbo gan izoliuotai, jaunesniųjų bendradarbių neprisileisdavo ir į darbą neįtraukdavo, todėl jam išvykus iš Vilniaus ši įdomi ir perspektyvi tyrimų sritis Vilniuje nebuvo tęsiama.

1938 m. iš Varšuvos universiteto atvyko docentas Aleksandras Jablonskis, ir nuo to laiko prasidėjo eksperimentiniai spektro linijų pločių tyrimai, kuriuose dalyvavo asistentas H. Horodničius[49]. Darbų tikslas buvo patikrinti, kaip susidūrimų skaičius sutrikdančiųjų atomų su spinduliuojančiais (arba absorbuojančiais) atomais paveikia spektro linijos plotį. Dideliu kvarco spektrografu buvo tiriama gyvsidabrio rezonansinė absorbcijos linija 2537 Å. Kad nebūtų kokių nors pašalinių efektų, susidūrimai buvo vykdomi su inertinių dujų atomais (He arba Ar), jų koncentracija buvo daugiau kaip keturiom eilėm didesnė negu absorbuojančiųjų

[48] *Niewodniczański H.* Démonstration expérimentale de l'existence du rayonnement dipolaire magnétique // C. R. 1934. Vol. 198. P. 2159.

[49] *Horodniczy H., Jabłoński A.* Temperature influence on the pressure broadening of spectral lines // Nature. 1938. Vol. 142. P. 1122; *Horodniczy H., Jabłoński A.* Influence of temperature on the pressure broadening of spectral lines // Nature. 1939. Vol. 144. P. 594.

Hg atomų koncentracija. Be to, abiejų atomų rūšių koncentracijos eksperimento metu buvo laikomos pastovios. Tokiomis sąlygomis, keičiant uždarame vamzdyje temperatūrą nuo ~400 K iki 1200 K, susidūrimų skaičius smarkiai padidėdavo. Teoriškai tokio padidėjimo poveikis linijos pločiui buvo skaičiuotas kelių mokslininkų, laikantis įvairių prielaidų, ir jis turėjo būti gan žymus: plotis turėtų padidėti keliolika arba net keliasdešimt procentų.

Sutrikdančiųjų dujų slėgio poveikį linijos pločiui teoriškai kvantiniais mechaniniais metodais skaičiavo taip pat ir pats A. Jablonskis. Jo išvada tokia: linijos išplėtimas neturėtų tiesiogiai priklausyti nuo susidūrimų skaičiaus (taigi ir nuo temperatūros), bet privalo priklausyti nuo susiduriančiųjų atomų kinetinės energijos ir potencialo kreivių formos. Eksperimentas su heliu parodė, kad linijos plotis aukščiau aprašytomis aplinkybėmis, neperžengiant paklaidų, nepasikeitė, o sutrikdant argonu — konstatuotas nedidelis pločio padidėjimas ~4%, taigi abiem atvejais jis nesutampa su smūginio išplėtimo teorijomis. Be to, eksperimentuose su argonu konstatuotas naujas reiškinys — temperatūrai didėjant pastebėtas linijos asimetrijos sumažėjimas.

Tad šių abiejų eksperimentinių darbų rezultatai parodė, kad ligšiolinės spektro linijų smūginio išplėtimo teorijos yra nepakankamos ir reikia naujai peržiūrėti bei patikslinti. Galima dar pridurti, kad čia aptartieji doc. A. Jablonskio Vilniuje pradėti eksperimentiniai darbai, nors karo veiksmų pertraukti, buvo ir toliau tęsiami po karo (A. Misiūno ir jo bendradarbių darbai).

3. Molekulinės spektroskopijos tyrimai. Jiems vadovavo prof. J. Patkovskis, fizikos II katedros vedėjas. Šia spektroskopijos sritimi jis pradėjo domėtis nuo 1928 m., sugrįžęs po metus trukusios mokslinės komandiruotės Niūkastlio prie Taino universitete Anglijoje. Tenai jis su prof. V. E. Kertisu atliko jodo chlorido molekulės juostinio spektro rotacinės struktūros tyrimus, kurių rezultatai buvo referuojami LFD suvažiavimuose 1930, 1932 ir 1934 metais. Panašius rotacinės struktūros tyrimus buvo numatyta tęsti ir Vilniuje, ir tam reikalui buvo gautas didelės dispersijos Hilgerio firmos spektrografas. Tačiau tokiems tyrimams jis taip ir nebuvo panaudotas, nes nerasta atitinkamų dar neišanalizuotų juostų, kurias galima būtų pradėti tirti Vilniuje. Ta proga buvo tik aptiktos kelios naujos ištisinės bromo ir jodo garų juostos, pasirodančios aukštose temperatūrose. Buvo ištirtos ir aprašytos jų atsiradimo sąlygos ir pateikta teorinė interpretacija (Skorkos ir Domb-

rovskio darbai)[50]. Taip Vilniuje susidomėta halogenų spektrais. Šiems darbams priskirtinas ir jodo molekulės krizinių potencialų matavimas elektroninių smūgių metodu, kurį atliko H. Horodničius. Šis darbas turėjo papildyti optinius tyrimus.

III. Kieto kūno fizikos klausimai

Fizikos I katedroje, vadovaujant prof. Vaclovui Dzevulskiui, nuo 1927 m. buvo gana plačiai vykdomi plonų metalinių sluoksnių tyrimai. Buvo tiriamos šių sluoksnių optinės savybės matomoje ir ultravioletinėje srityse, jų kristalinė struktūra, elektrinis laidumas, fotoelektrinės ir magnetinės savybės, tų savybių priklausomybė nuo okliuduotųjų dujų. Buvo parengta originali metodika optinėms konstantoms ultraviolete eksperimentiškai nustatyti. Šiuose darbuose dalyvavo asistentai ir diplomantai. Rezultatai buvo pranešami LFD suvažiavimuose, tačiau spaudoje nebuvo skelbiami, nes buvo norima iš karto parengti didesnę publikaciją tuo klausimu. Profesoriaus V. Dzevulskio gan netikėta mirtis 1938 m. neleido realizuoti šių projektų, ir daug vertingų ir įdomių tyrimų rezultatų liko nepublikuota. Po profesoriaus mirties niekas iš jaunesniųjų jo bendradarbių negalėjo apsiimti apdoroti visą sukauptą katedroje mokslinę medžiagą, ir taip šie daugelio žmonių kruopštaus ilgamečio darbo rezultatai liko tinkamai nepanaudoti. Dalis likusios šių tyrimų aparatūros buvo pritaikyta tarybiniais metais panašiems puslaidininkių klausimams tirti.

IV. Branduolio fizikos tyrimai

Fizikos I katedroje buvo pradėta rengtis branduolio fizikos tyrimams. Nors aplinkybės taip susiklostė, kad konkrečių matavimų ir tyrimų dar nebuvo galima pradėti, bet pats pasirengimas tam darbui buvo reikšmingas Vilniaus fizikų mokslinio darbo etapas. O ir nauja tyrimų kryptis atsirado, galima sakyti, visai atsitiktinai.

Už magnetinio dipolinio spinduliavimo buvimo eksperimentinį įrodymą H. Nievodničanskiui buvo išrūpinta Rok-

[50] *Skorko E.* Absorption bands of iodine vapour at high temperatures // Nature. 1933. Vol. 131. P. 366; *Patkowski J.* Note on the variation of the continuous absorption of bromine vapour with density and temperature // Acta Phys. Pol. 1934. Vol. 3. P. 385; *Dąbrowski L.* New absorption band in bromine vapour at high Temperature // Acta Phys. Pol. 1934. Vol. 3. P. 301; *Skorko E.* Absiorption of iodine vapour at high temperatures // Acta Phys. Pol. 1934. Vol. 3. P. 191.

felerio fundacijos stipendija stažuotei į užsienį. Kelionės tikslu jis pasirinko Kembridžą, norėdamas būti arčiau garsaus branduolio fizikos centro, kuriam vadovavo E. Rezerfordas. Žinoma, patekti į patį centrą jam buvo mažai vilties, tad norėdamas dirbti nors arčiau šio įžymaus fiziko, jis prieš tai susitarė atvykti pas tarybinį fiziką P. Kapicą, kuris nuo 1921 m. dirbo pas Rezerfordą ir nuo 1930 m. buvo specialiai jam pastatyto Mondo vardo fizikos instituto direktorius. P. Kapica branduolio fizikos problemų netyrė.

Kai H. Nievodničanskis 1934 m. rudenį atvyko į Kembridžą, paaiškėjo, kad P. Kapica neatvyks, ir Nievodničanskis liko be sutarto mokslinio vadovo. Tada jo likimu susirūpino Rezerfordas, priėmė jį į savo laboratoriją ir pavedė jam dalyvauti darbuose, kuriuose buvo tiriamos savybės neutronų sulėtintų parafine įvairiose temperatūrose — skysto azoto ir skysto vandenilio ir lyginamos jų sužadinamos branduolinės reakcijos su efektais, gaunamais kambario temperatūrose. Buvo atlikti taip pat eksperimentai sulėtinti neutronus tiesiog skystame vandenilyje. Tuo būdu Nievodničanskis įsitraukė į vis labiau besivystančią branduolio fiziką.

Sugrįžęs į Vilnių 1935 m., jis tuoj pat pradėjo organizuoti laboratoriją ir rūpintis branduolio tyrimų aparatūra. Vyriausybė suteikė nemažą materialinę pagalbą, ir įgyta 100 mg radžio būsimiems tyrimams. Fizikos katedrų kieme, izoliuotoje vietoje, stovėjo nedidelis namelis. Jis buvo paruoštas radioaktyvioms medžiagoms laikyti, į jį įvestos visos reikalingos instaliacijos. Pradėtas taip pat elektroninės aparatūros — stiprintuvų, skaitiklių ir kt.— detektorių branduoliniam spinduliavimui registruoti montavimas. Nievodničanskiui daug padėjo jo asistentas A. Garnišas, labai darbštus ir geras eksperimentatorius.

Tačiau, įpusėjus tuos darbus, 1937 m. Nievodničanskis, kuris tuo metu dirbo adjunktu, buvo pakviestas ekstraordinarinio profesoriaus pareigoms į Poznanės universitetą. Jis išsivežė dalį paruoštos aparatūros. Bet Poznanėje Nievodničanskis išbuvo neilgai. 1938 m. rugpjūčio 10 d. mirus jo buvusiam šefui prof. V. Dzevulskiui, SBU pakvietė jį atgal į Vilnių fizikos I katedros ekstraordinarinio profesoriaus pareigoms. Jis grįžo į Vilnių 1939 m. rugpjūčio mėnesį, bet greit prasidėjęs II pasaulinis karas jau neleido tęsti numatytų darbų, net ampulė su gautuoju radžiu nebuvo atidaryta. Taip ši svarbi branduolio fizikos kryptis Vilniaus universitete nebuvo išvystyta. Konkretūs tyrimai prasidėjo tik Tarybų Lietuvoje po karo ir jau visai naujoje bazėje — LTSR Mokslų Akademijos Fizikos institute.

V. Rentgeno spindulių tyrimai

Iš kitų SBU vykdomų mokslinių tyrimų verta dar paminėti rentgeno spindulių sklaidos tyrimus. Institute buvo rentgeno įrenginys, susidedantis iš aukštos įtampos transformatoriaus ir mechaninio, labai kibirkščiuojančio, lygintuvo. Šis įrenginys maitino vandeniu šaldomą metalinį rentgeno vamzdį. Buvo ieškoma asimetriškai išsklaidyto spinduliavimo pasiskirstymo įvairiomis kryptimis. Tyrimams vadovavo prof. V. Staševskis, tačiau jis pats, labai užsiėmęs pedagoginiu darbu vidurinėje mokykloje ir metodinio fizikos žurnalo leidimu, mokslinėj veikloj aktyviai nedalyvavo, diplomantų neturėjo, daugiausia rėmėsi savanorišku studentų darbu, o tokių buvo nedaug, todėl konkrečių ir dėmesio vertų rezultatų negauta.

Kita SBU fizikų mokslinė ir pedagoginė veikla

1. Vadovėlių aukštosioms mokykloms rengimas

Lenkijoje po Pirmojo pasaulinio karo aukštųjų mokyklų vadovėlių nebuvo iš daugelio mokslo sričių, tarp jų ir fizikos. Tiesa, XIX a. pabaigoje buvo išleistas kapitalinis 3-jų tomų vadovėlis „Fizikos pagrindai“, parašytas Krokuvos universiteto profesoriaus A. Vitkovskio. Vadovėlio I tomas „Mechanika ir akustika“ buvo dar porą kartų perspausdintas, tačiau II ir III tomai buvo jau didelė bibliografinė retenybė. Vadovėlis buvo labai suprantamai parašytas, beveik be aukštosios matematikos (tai jo trūkumas), bet daugeliu atžvilgių jis buvo jau gerokai pasenęs, atitiko tik XIX a. pabaigos lygį. Ypač tai buvo pastebima III tome (mokslas apie elektrą). Svarbiausia, kad visame krašte tuo laiku nebuvo jokios literatūros naujosios fizikos klausimais. Rengtis egzaminui, vadinamam „Papildomi fizikos skyriai“, fizikos studentams profesoriai rekomenduodavo vokiškus vadovėlius.

Kol bus parengtas naujas vadovėlis, Vilniaus fizikams buvo pavesta perredaguoti ir papildyti klasiškąjį Vitkovskio vadovėlį. Vilniaus fizikų kolektyvas (V. Dzevulskis, J. Patkovskis, V. Staševskis ir J. Veisenhofas) atliko tą darbą iš dalies, pasikvietę dar pagalbon ir jaunesnįjį mokslinį personalą, kuris turėjo patikrinti visus uždavinius ir jų atsakymus. Vadovėlis, paliekant jo senąją struktūrą, t. y. be aukštosios matematikos, 1929 m. buvo išleistas Vilniuje (spausdintas J. Zavadskio spaustuvėje) kaip A. Vitkovskio „Fizikos pagrindų“ I tomo 5 leidimas.

Darbas buvo lėtai tęsiamas toliau, vietoj išvykusio prof. J. Veisenhofo dalyvaujant prof. Š. Ščeniovskiui ir redaguojant to paties veikalo II tomą (molekulinė fizika). Parengimas spaudai iš esmės buvo baigtas, beveik visi knygos lankai atspausdinti (toje pačioje J. Zavadskio spaustuvėje), tačiau 1939 m. prasidėjęs karas sutrukdė jį išleisti, ir visa atspausdintoji dalis buvo panaudota makulatūrai. III tomo parengimo darbai nebuvo pradėti.

2. Mokslinio žurnalo leidimas

Nuo 1937 m. pradžios žurnalo „Acta Physica Polonica" redakcija buvo perkelta į Vilnių ir redaktoriumi išrinktas prof. Ščepanas Ščeniovskis (1898—1979), SBU teorinės fizikos katedros vedėjas. Nuo 1937 m. redakcinėje kolegijoje be jo buvo taip pat kiti katedrų vedėjai ir docentai (V. Dzevulskis, H. Nievodničanskis, J. Patkovskis, V. Staševskis, A. Jablonskis). Pradedant šeštuoju tomu, žurnalas buvo spausdinamas Vilniuje, ir jo grafinis apipavidalinimas labai pagerėjo (buvo spausdinamas „Grafikos" spaustuvėje). Straipsniai buvo rašomi įvairiomis Vakarų Europos kalbomis.

3. Didaktinio žurnalo leidimas

Nuo 1832 m. Vilniuje pradėtas leisti mokytojams skirtas kvartalinis žurnalas „Fizika ir chemija mokykloje" („Fizyka i chemia w szkole"). Žurnalo iniciatorius ir vienas iš dviejų jo redaktorių buvo prof. V. Staševskis, kuris dirbo fizikos mokytoju vidurinėje mokykloje, todėl metodiniai klausimai jam visada labai rūpėjo. Šiame žurnale bendradarbiavo ir fizikos žinias populiarino beveik visi SBU fizikai. Kadangi tai buvo laikotarpis, kada vidurinėse mokyklose vis plačiau buvo įvedami moksleivių laboratoriniai darbai ir mokymo programose jiems skirtos specialios valandos (po 2 valandas per savaitę), buvo labai aktualu aprūpinti mokyklas fizikos priemonėmis. Žurnale plačiai buvo aprašomas tokių priemonių savarankiškas gaminimas ir jų panaudojimo metodika.

Žurnalas suvaidino žymų vaidmenį keliant fizikos dėstymo lygį ne tik Vilniuje, bet ir visose Lenkijos mokyklose.

4. Eksperimentų demonstravimas mokykloms

Daugelį metų fizikos katedros organizuodavo vidurinėms mokykloms ir šiaip visuomenei (laboratorijų durys tuo laiku buvo visiems atviros) įdomesnių ir įspūdingesnių fizikos eks-

perimentų demonstravimą. Pavyzdžiui, buvo demonstruojama didelės galios ir labai didelio srovės stiprumo transformatorius, didelis aukšto dažnumo išlydžio įrenginys su ilga elektros kibirkštimi, elektros išlydžio kaita dideliame vamzdyje pamažu retinant orą, skystasis oras, palmių miražas virš įkaitinto smėlio, įvairūs eksperimentai su dideliu giroskopu (dviračio ratas su „švino padanga"), įvairių vagonėlių susidūrimai ant ilgų bėgių, menamojo atvaizdo susidarymas, įvairūs fluorescencijos atvejai veikiant nematomiems ultravioletiniams spinduliams ir t. t.

Vienos demonstracijos buvo skirtos eksperimentinėms paskaitoms, o kitos būdavo naujos ir specialiai tam reikalui ruošiamos. Vėliau, jei tai nebuvo labai sudėtingi įrengimai, likdavo demonstraciniame kabinete eksperimentinių paskaitų reikalams.

Demonstracijos tęsdavosi porą dienų, ir per tą laiką fizikos auditorijoje ir laboratorijose pagal su mokyklomis suderintą grafiką apsilankydavo daug moksleivių ir šiaip lankytojų.

5. Licėjus prie Matematikos-gamtos fakulteto

Prieš Antrąjį pasaulinį karą Lenkijoje buvo įvykdyta vidurinių mokyklų reforma, pagal kurią po pradinės mokyklos (6 metų mokslas) ėjo vadinamoji „gimnazija" (4 metų mokslas) ir po to dar 2 metų „licėjus", kurio tikslas buvo paruošti jaunimą studijoms aukštosiose mokyklose. Licėjai buvo įvairių profilių, tarp jų ir matematikos bei gamtos. Universitetas, norėdamas turėti geriau paruoštų studentų, nuo 1939 m. rudens prie Matematikos-gamtos fakulteto įsteigė matematikos-gamtos licėjų. Licėjaus direktoriumi buvo paskirtas prof. V. Staševskis, o licėjaus patalpoms rasta vieta senuose SBU namuose Bokšto gatvėje. Buvo numatytas platus licėjaus ir fakulteto bendradarbiavimas dėstant fiziką (naudojimasis universiteto demonstracine aparatūra, jo laboratorijomis ir pan.). Prasidėjęs karas ir SBU uždarymas nutraukė šį įdomų pedagoginį eksperimentą.

Bendros pastabos apie darbą SBU fizikos katedrose

Darbo sąlygos SBU fizikams buvo palyginti geros. 1935 m. patalpos gerokai padidėjo, kai į naujai pastatytus Medicinos fakulteto rūmus Zakreto (dabar Čiurlionio) gatvėje persikėlė anatomijos katedra ir prozektoriumas, o jų ligi to laiko užimamos I aukšto patalpos po remonto buvo prijungtos

prie fizikos katedrų. Tada fizikos I ir fizikos II katedrų patalpos buvo perskirtos: I katedrai atiteko viršutinė (šiaurinė) pirmojo aukšto rūmų dalis, II katedrai — žemesnioji, kurioje buvo įsikūrusi anatomijos katedra. Fizikos katedrų viduryje pasiliko fizikos didžioji auditorija, bendroji laboratorija, demonstracinis kabinetas, mikrofotometro kambarys ir greta jo mechaninė dirbtuvė.

Teorinės fizikos katedra iš pradžių turėjo tik vieną kambarį — katedros vedėjo kabinetą, vėliau ji naudojosi dar ir vadinamuoju mechanikos seminaro kambariu, kuriame stovėjo senoji rentgeno aparatūra.

Beveik kiekvienas personalo narys turėjo atskirą darbo kambarį. Aparatūros, nors ir kuklios, buvo įsigyjama vis daugiau, užsakymai iš užsienio, jei pakakdavo lėšų, ateidavo be sutrikimų. Daug chemikalų ir medžiagų visada buvo galima gauti pačiame Vilniuje. Kvarco aparatūra pagal užsakymą greit buvo pagaminama Varšuvoje, kur fizikos institute buvo labai geras meistras. Visas tiekimas iš užsienio, taip pat ir knygos aukštosioms mokykloms ateidavo be muito, greit ir be ypatingų formalumų.

Darbo sėkmę garantavo gera mechaninė dirbtuvė. Jei kas nors sugesdavo mokomojoje laboratorijoje, taisoma buvo be eilės, iš karto. Dirbtuvėje nuolat dirbo 2 žmonės: vienas labai geras ir prityręs precizinis mechanikas (Jonas Maleika), antras — jo padėjėjas; tam tikrą laiką būdavo ir trečias darbuotojas — mokinys. Dirbtuvėje buvo gaminama gana sudėtinga aparatūra, pvz., spektrometrai, poliarimetrai, svarstyklės, galvanoskopai ir kt. Nemažai dirbtuvėje pagamintos aparatūros dar ir dabar tebevartojama VVU ir VVPI laboratorijose.

Fizikos katedros turėjo turtingą biblioteką. Joje buvo visi svarbiausieji užsienio fizikos žurnalai, kurie ateidavo per 2—4 dienas iš Vokietijos arba iš Anglijos ir per 10 dienų iš Amerikos. SBU fizikai tuojau pat sužinodavo apie visus naujus atradimus, sekė literatūrą, kuri buvo prieinama visiems. Biblioteka buvo gražiai apipavidalinta ir prilygo geriausioms Lenkijos bibliotekoms.

Dėstytojų krūvis buvo nedidelis. Fizikos auditorijoje buvo skaitomas tik vienas eksperimentinės fizikos kursas visų specialybių studentams, taip pat ir medikams, su labai gausiomis demonstracijomis (4 val. per savaitę). Tačiau fizikos kurso egzaminai būdavo labai nevienodi ir priklausė nuo specialybės. Daugiausia buvo reikalaujama iš fizikų, faktiškai jiems reikėjo išlaikyti 5 egzaminus: mechanikos, šilumos, optikos, elektros ir „Papildomųjų fizikos žinių“, t. y. atomi-

nės fizikos. Tačiau į galutinį universiteto baigimo dokumentą, oficialiai pavadintą „Filosofijos magistro fizikos srityje diplomas“, buvo įrašomas tik vienas „Eksperimentinės fizikos“ egzaminas, taip pat ir mokestis už šį egzaminą buvo toks pat kaip už vieną. Mažiausiai buvo reikalaujama per fizikos egzaminą iš gamtininkų, medikų ir agronomų, jie turėjo sutrumpinto kurso fizikos vadovėlį ir tik vieną kartą laikė visą kursą.

Profesorių krūvis buvo nedidelis — nuo 2 iki 6 val. per savaitę paskaitų ar pratimų, asistentams 8—10 val. laboratorinių darbų. Fizikos praktikumui laboratorijoje buvo skirtos tik dvi dienos per savaitę (per pavasario semestrą, kai dirbo medikai — 3 dienos). Dėl to mokslo darbuotojams gana daug laiko likdavo moksliniam darbui.

Nepaisant tokių palyginti neblogų sąlygų, fizikos specialybę pasirinkdavo labai nedaug žmonių. Studijos buvo nelengvos, diplominiams darbams keliami dideli reikalavimai, ir jų rašymas dažniausiai užtrukdavo nuo 2 iki 4 metų ir daugiau, o kadangi egzaminams laikyti nustatytų terminų (sesijų) nebuvo, todėl visas mokslas paprastai užsitęsdavo ilgiau, ir vietoj 4 metų pagal programą kai kurie mokydavosi nuo 5 iki 8 metų. Tai atbaidydavo studentus, ir daugumas jų pasirinkdavo matematikos specialybę, kur mokslą galima buvo baigti greičiau.

Fizikos specialybę baigusiam vidutiniam studentui įsidarbinti buvo sunku: fizikos mokytojo vakansijos atsirasdavo retai, mokslinių įstaigų beveik nebuvo, silpnai išsivysčiusiai pramonei fizikų nereikėjo. Todėl neretai fizikos specialybę turintis filosofijos magistras dar kartą įstodavo į politechnikos institutą, kad jį baigęs galėtų dirbti inžinieriumi pramonėje, kur technikos mokslų specialistų labiau reikėjo. Per visą SBU veikimo laiką nuo 1919 iki 1939 metų fizikos specialybę baigė 32 specialistai, tarp jų 29 buvo suteiktas filosofijos magistro, o trims — filosofijos daktaro laipsnis.

Kad baigusiųjų SBU specialistų fizikų mokslinis pasirengimas buvo geras, liudija tai, jog po kurio laiko gan didelė jų dalis (10) tapo įvairių aukštųjų mokyklų dėstytojais, docentais, profesoriais ar akademikais. Dalis jų yra jau mirę, o pagal aukštųjų mokyklų teritorinį pasiskirstymą statistika buvo tokia: Vilniuje 2, Krokuvoje 2, Minske, Gdanske, Torunėje, Bialistoke, Lodzėje, Vroclave po 1.

Lietuviškojo Vilniaus universiteto atkūrimas 1940 m.

1939 m. rugsėjo mėn. Raudonoji Armija išvadavo Vilnių ir Vilniaus kraštą iš Lenkijos okupacijos, ir 1939.X.10 d. Tarybų Sąjungos vyriausybė perdavė jį Lietuvai. Grąžinus Vilnių Lietuvai, 1939 m. gruodžio 13 d. Lietuvos Seimas priėmė universitetų įstatymą, kuriame pasakyta, kad Lietuvos valstybėje yra Vilniaus ir Kauno universitetai. Remdamasi šiuo įstatymu, Lietuvos Ministrų Taryba 1939 m. gruodžio 15 d. nutarė Vilniaus universitete atidaryti Teisių ir Humanitarinių mokslų fakultetus ir uždaryti šiuos fakultetus Kauno universitete, o 1940 m. kovo 14 d. perkelti iš Kauno į Vilniaus universitetą Matematikos-gamtos fakultetą.

Vilniaus universitete laikinu valdytoju buvo paskirtas prof. I. Končius, kol bus pagal statutą išrinktas Vilniaus universiteto rektorius. Valdytojas pavedė 3 asmenų komisijai perimti Stepono Batoro universiteto fizikos katedrų turtą. Į komisiją buvo paskirti docentai P. Brazdžiūnas, A. Puodžiukynas ir A. Žvironas. Pastarajam susirgus, jį pavadavo doc. K. Baršauskas. Perdavimas ir priėmimas vyko sklandžiai, katedrų personalas labai smulkiai perdavinėjo prietaisus ir įrenginius pagal inventoriaus knygas, nurodydamas, kurie prietaisai yra paskolinti, kurie priklauso personalui ir pan.

Toks didelis paslaugumas ir kruopštumas priėmimo komisijos narius stebino. Ir tik baigus darbą, paaiškėjo to uolumo priežastis: atsisveikinant katedros vedėjas H. Nievodničanskis pareiškė, kad jis tvarkingai perduodąs katedros turtą ir tikisi, kad, pasikeitus aplinkybėms, jis vėl būsiąs visas grąžintas. Taigi Vilniaus universiteto personalas gyveno viltimi, kad, pasibaigus karui, kurį hitlerinė Vokietija pralaimėsianti, Vilniaus kraštas, o gal ir visa Lietuva, atiteksiąs Lenkijai.

Iš buvusio katedrų personalo pasiliko tik 4 darbuotojai: asist. H. Horodničius (dabar Vilniaus universiteto profesorius), asist. A. Garnišas, precizikos mechanikas J. Maleika ir laboratorijos tvarkytojas B. Kaliuga. Pastarieji 3 buvo pasilikę tik laikinai, vėliau, 1948 m., sugrįžo į Lenkiją.

Aukštieji kursai Kaune (1920—1922)

Lietuvos vyriausybė dėl svarbių nepriklausomos valstybės kūrimo bei jos gynybos rūpesčių negalėjo skirti dides-

nio dėmesio aukštojo mokslo įstaigoms. Norėdama paspartinti universiteto įkūrimą, Lietuvos mokslininkų grupė (T. Ivanauskas, L. Vailionis, A. Janulaitis, J. Vabalas-Gudaitis, Z. Žemaitis, P. Mašiotas, K. Šakenis ir kt.) 1919 metų pabaigoje įkūrė Aukštuosius kursus — Lietuvos aukštųjų mokyklų pirmtaką — ir įsteigė Aukštųjų mokslų draugiją (pirm. P. Matulionis), kurią įpareigojo rūpintis Aukštaisiais kursais.

Aukštieji kursai buvo iškilmingai atidaryti 1920 m. sausio 27 d. „Aušros" mergaičių gimnazijos (vėliau Steigiamojo seimo) rūmuose. 1970 m. sausio 27 d. prie jų pritvirtinta paminklinė lenta. Kursai veikė beveik dvejus (1920—1922) metus. Pirmaisiais metais jų darbui vadovavo Z. Žemaitis [51], antraisiais — J. Vabalas-Gudaitis.

Aukštuosiuose kursuose dalykai buvo dėstomi pagal aukštųjų mokyklų nuostatus, kuriuos parengė Z. Žemaitis, vadovaudamasis Vilniaus universiteto statutu, ir pagal dalykų programas, patvirtintas Aukštojo mokslo draugijos. Kursuose veikė 6 skyriai [52], tarp jų ir Fizikos-matematikos skyrius. Jį organizuoti buvo pavesta 3 asmenų komsijai (Z. Žemaitis, P. Mašiotas ir K. Šakenis). Į Fizikos-matematikos skyrių iš pradžių įsirašė tik 5 klausytojai. Per 4 semestrus (1920 m. per rudens semestrą Kursai neveikė dėl Lietuvos karo su Lenkija) jie išklausė (kai kuriuos tik iš dalies) 1-oje lentelėje surašytus dalykus.

1 lentelė. **Aukštųjų kursų Fizikos-matematikos skyriuje skaitytų dalykų sąrašas** *

Dalyko pavadinimas	Valandų skaičius per savaitę	Lektorius
1. Eksperimentinė fizika	2	V. Čepinskis
2. Analizinė geometrija	2	B. Kodatis
3. Diferencialinė skaičiuotė	2	Z. Žemaitis
4. Integralinė skaičiuotė	2	Z. Žemaitis
5. Analizinė mechanika (statika)	2	S. Jankauskas

* Išrašas iš Povilo Brazdžiūno studijų knygelės.

Įkūrus Lietuvos universitetą, visi skyriaus klausytojai buvo priimti į jo Matematikos-gamtos fakulteto fizikos-matematikos skyrių ir įrašyti į 5-ąjį semestrą.

[51] Zigmas Žemaitis. V., 1979. P. 31.
[52] Vilniaus universiteto istorija. 1803—1940. P. 226.

Iš pradžių Aukštuosiuose kursuose pedagoginio darbo sąlygos buvo itin sunkios. Kursai neturėjo jokių patalpų ir glaudėsi įvairiose vietose — „Aušros" berniukų gimnazijoje, pašte bei Seimo rūmuose ir kt. Paskaitos buvo skaitomos vakarais, nes dauguma lektorių ir klausytojų dieną dirbo įvairiose įstaigose. Tik eksperimentinės fizikos paskaitos buvo skaitomos dieną „Aušros" berniukų gimnazijos salėje. Jas skaitė V. Čepinskis. Susidomėjimas jo paskaitomis buvo didelis, gana talpi salė buvo pripildyta klausytojų. Lektoriai paskaitas skaitė be demonstracijų, nes salė nebuvo joms pritaikyta. Tik 1921 m. po didelių pastangų Kursų vadovybei pavyko bent iš dalies kursus aprūpinti nuolatinėmis patalpomis. Kursams buvo paskirti buvusios Komercinės mokyklos rūmai (K. Donelaičio ir A. Mickevičiaus gatvių sankryžoje), kurie vėliau buvo pavadinti „Pirmaisiais universiteto rūmais" ir 1972 m. pažymėti paminkline lenta. Iš pradžių dviejuose tų rūmų kambariuose įsikūrė fizikos kabinetas ir auditorija, o vėliau trečiame kambaryje fizikos praktikos darbų laboratorija. Ploto buvo maža, trūko priemonių, lėšų [53]. Tačiau, nepaisant visų sunkumų, Kursų vadovybė subūrė per 500 klausytojų [54] ir sudarė jiems sąlygas eiti aukštuosius mokslus Kaune. Kursų vadovybei pavyko sukviesti pedagoginiam darbui jau dirbusius aukštosiose mokyklose asmenis, kurie vėliau, įkūrus universitetą, sudarė pedagoginio personalo branduolį. Kursai lėmė būsimojo universiteto sandarą, parengė jo statuto projektą. Aukštieji kursai akivaizdžiai parodė, kad daug Lietuvos jaunimo nekantriai laukia aukštosios mokyklos ir Lietuvoje yra pakankamai mokslinio pedagoginio personalo, sugebančio tinkamai dėstyti aukštojoje mokykloje mokslo dalykus, vadovauti seminarams ir kolokviumams. Reikia tik sudaryti būtinas aukštajai mokyklai materialines sąlygas. Taigi Aukštieji kursai paskatino Lietuvos vyriausybę nedelsiant įkurti Kaune aukštąją mokyklą.

Lietuvos universiteto įkūrimas

1922 m. vasario 13 d. Lietuvos ministrų kabinetas nutarė įkurti Kaune Lietuvos universitetą. Jis buvo iškilmingai atidarytas 1922 m. vasario 16 d. universiteto pirmųjų rūmų

[53] *Žemaitis Z.* Kauno aukštosios mokyklos kūrimosi ir darbo sąlygos // Aukštosios mokyklos kūrimasis ir vystymasis Kaune. V., 1967. P. 8.

[54] LTSR CVA. F. 631. Ap. 12. B. 37. L. 8 (Aukštųjų kursų klausytojų sąrašas 1920 m.).

didžiojoje salėje. Respublikos prezidento įsakymu Nr. 18 atidaromo universiteto rektoriumi buvo paskirtas chemijos ir farmacijos magistras Jonas Šimkus. Kadangi steigiamojo universiteto statuto projektas buvo dar svarstomas Steigiamajame seime, tai iki jo priėmimo universiteto vadovybei buvo pavesta vadovautis 1918 m. gruodžio 5 d. Lietuvos valstybės tarybos priimtu Vilniaus universiteto statutu[55]. Juo remiantis universitetas buvo sudarytas iš 5 fakultetų. 1922 m. kovo 24 d. patvirtintame Seimo statute[56] nurodoma:

§ 1. Universitetas yra Lietuvos valstybės autonominė įstaiga Švietimo ministerijos žinioje. § 2. Mokslas dėstomas universitete lietuvių kalba, tačiau universiteto Taryba gali leisti kai kuriems profesoriams laikinai dėstyti ir kitomis kalbomis. § 3. Universitetą sudaro 6 fakultetai (tarp jų ir Matematikos-gamtos fakultetas) [...] § 6. Matematikos-gamtos fakultetą sudaro matematikos, fizikos, chemijos, biologijos, agronomijos ir miškininkystės skyriai su šiomis katedromis: [...] 3) eksperimentinės fizikos, 4) teorinės fizikos, 5) fizinės chemijos, 6) mechanikos, 7) astronomijos, 8) geofizikos [...].

Jau Lietuvos universiteto veiklos pirmajame penkmetyje iškilo reikalas pakeisti jo statutą. 1924 m. Dotnuvoje buvo įkurta Lietuvos žemės ūkio akademija, ir Matematikos-gamtos fakulteto agronomijos ir miškininkystės skyriai buvo iškelti į Dotnuvą; kai kuriuose fakultetuose buvo numatyta per daug katedrų, ne visos jos buvo įsteigtos arba be reikalo su skyriais sudvigubintos. Be to, stiprėjant ekonominei krizei, reikėjo taupyti lėšas. 1927 m. sausio 22 d. Švietimo ministerija pasiūlė universiteto senatui parengti naują statutą, tačiau pastarasis atsisakė. Tada ji senatui pateikė svarstyti jos parengtą statuto projektą. Senatas laikė jį nepriimtinu ir pateikė daug pataisų. Vėliau šį projektą jis svarstė kartu su Ministerijos atstovais[57], tačiau visiško sutarimo nebuvo pasiekta. 1930 m. birželio 7 d. Lietuvos vyriausybė paskelbia antrąjį naują universiteto statutą, kuriuo universiteto savarankiškumas buvo žymiai apribotas, pvz., vyresnįjį mokslo pedagoginį personalą (profesorius, docentus, katedrų vedėjus), universiteto rektoriui pristačius, tvir-

[55] VDU antrųjų penkerių metų apyskaita. Vilniaus universiteto statutas (Valstybės Tarybos priimtas 1918 m. gruodžio 5 d.). P. 495—498.

[56] Ten pat. Steigiamojo seimo universiteto statutas. (Priimtas 1922 m. kovo 24 d.). P. 499—505.

[57] Ten pat. B. 327. L. 2 (universiteto senato 1928 m. lapkričio 22 d. posėdžio protokolas Nr. 245). Antrųjų penkerių veikimo metų (1927. II.16—1932.IX.1) apyskaita. K., 1933. P. 51.

tíno valstybės prezidentas. Jis taip pat tvirtino mokslinius laipsnius ir vardus. Jaunesnįjį (privatdocentus ir asistentus) — Švietimo ministras, pagalbinį ir techninį — rektorius. Sumažintas ir fakulteto katedrų skaičius. Matematikos-gamtos fakultetui vietoj 22 katedrų palikta tik 12. Fizikams palikta tik viena — fizikos katedra. Minint Lietuvos Didžiojo kunigaikščio Vytauto mirties 500 metų sukaktį, Lietuvos universitetas buvo pavadintas Vytauto Didžiojo universitetu[58]. Jo statuto 8 straipsnyje taip parašyta: Matematikos-gamtos fakultetą sudaro tokie skyriai: matematikos, fizikos ir fizinės chemijos, chemijos ir biologijos su šiomis katedromis: [...] fizikos, geofizikos ir meteorologijos [...].

1937 m. universiteto statutas dar daugiau suvaržė universiteto savarankiškumą: mokslo pedagoginis personalas tapo visiškai priklausomas nuo švietimo ministro, kuriam buvo pavesta prižiūrėti universiteto darbą.

1940 m. Matematikos-gamtos fakultetui persikėlus į Vilnių, Kauno universitete likusiai fizikos katedrai vadovavo doc. K. Baršauskas, o pati katedra įjungta į Technologijos fakultetą, po metų — į Elektrotechnikos fakultetą, kurio dekanu buvo paskirtas taip pat K. Baršauskas. 1950 m. universitetas buvo pertvarkytas į Kauno politechnikos institutą ir Kauno medicinos institutą.

Lietuvos universitetas daug nusipelnė Lietuvos kultūrai. Jis parengė daug įvairių sričių kvalifikuotų specialistų, kai kurie jų tarybiniais metais buvo išrinkti Lietuvos TSR Mokslų Akademijos akademikais, akademijos bei aukštųjų mokyklų mokslinių įstaigų vadovais bei darbuotojais, mokslų daktarais ir profesoriais (pvz., akademikai J. Matulis, A. Jucys, K. Baršauskas, P. Brazdžiūnas, profesoriai A. Puodžiukynas, A. Žvironas ir kt.).

Eksperimentinės ir teorinės fizikos katedrų personalas

Fizikos mokslui dėstyti bei fizikos laboratoriniams, diplominiams, moksliniams darbams, seminarams organizuoti pagal Lietuvos universiteto pirmąjį statutą buvo įsteigtos dvi — *eksperimentinės fizikos ir teorinės fizikos* — katedros. Eksperimentinės fizikos katedros vedėju buvo išrinktas prof. V. Čepinskis, kuris jai vadovavo iki 1926 m. rugsėjo 1 d. Teorinės fizikos katedra iki 1930 m. neturėjo vedėjo, o vėliau buvo visai panaikinta.

[58] Vyriausybės žinios. Nr. 330, eilutės 2266 ir 2267. VDU. Antrųjų penkerių veikimo metų (1927.II.16—1932.IX.1) apyskaita. P. 507—521.

Vincas Čepinskis[59] gimė 1871 m. gegužės 3 d. Dargaičiuose, Joniškio raj. Pradžios mokslą išėjo Jelgavos pradžios mokykloje ir realinės mokyklos parengiamojoje klasėje. 1882 m. jis persikėlė į Šiaulių gimnaziją. 1890 m. įstojo į Peterburgo universiteto Matematikos-gamtos fakultetą, kur studijavo fiziką ir chemiją. Klausė prof. D. Mendelejevo paskaitų universitete, o pas prof. D. Konovalovą studijavo fizikinę chemiją. Pastarojo paveiktas, V. Čepinskis pamėgo pedagoginį darbą. 1894 m. jis baigė universitetą, įsigydamas 1-ojo laipsnio diplomą. Norėdamas toliau gilinti žinias fizikinės chemijos srityje, 1896 m. jis išvyko į Šveicarijos aukštąją technikos mokyklą (Ciuriche), kur studijavo elektrochemiją pas prof. V. Lorencą ir fiziką pas prof. V. Veberį. 1900 m. V. Čepinskis buvo pakviestas į Varšuvos politechnikos institutą fizikinės chemijos katedros vedėju. Vėliau Varšuvos politechnikos instituto vadovybė pakeitė kvietimą: vietoj fizikinės chemijos katedros V. Čepinskiui pasiūlė organininių dažų katedrą. Tokio pasiūlymo jis atsisakė ir kurį laiką dirbo Tiudoro akumuliatorių dirbtuvių filialo vyresniuoju inžinieriumi. Tačiau tai jo nepatenkino, nes viliojo pedagoginis darbas. 1901 m. V. Čepinskis pradėjo dirbti fizikos ir chemijos mokytoju Liepojos komercinėje mokykloje, o 1905 m. paskiriamas jos direktoriumi.

1918 m. lapkričio 18 d. V. Čepinskis su šeima grįžo į Vilnių ir buvo paskirtas Švietimo ministerijos Aukštųjų mokyklų skyriaus vedėju. Jam buvo pavesta rūpintis Vilniaus universiteto atkūrimu ir atidarymu, kurį sutrukdė lenkų okupacija. 1919 m. jis paskiriamas Lietuvos atstovu Anglijoje ir ypatingosios delegacijos į Angliją pirmininku. Delegacija turėjo pasiekti, kad Anglija pripažintų Lietuvos valstybę. Nuo 1920 m. V. Čepinskis skaitė eksperimentinės fizikos paskaitas Aukštuosiuose kursuose Kaune, nuo 1922 m. paskirtas Lietuvos universiteto ordinariniu profesoriumi, eksperimentinės fizikos katedros vedėju, 1922—1923 ir 1928—1929 metais buvo universiteto prorektorius, 1923—1924 ir 1929—1933 metais jo rektorius, 1926 metų birželio 15 d. paskirtas švietimo ministru. Tas pareigas užėmė iki gruodžio 18 d.

Svarbiausiu aukštosios mokyklos uždaviniu, be jaunimo mokslinimo, prof. V. Čepinskis laikė mokslinį darbą, teigdamas, kad „universitetas, kuris neprisideda prie mokslo dauginimo darbo, neturi teisės vadintis universitetu ir yra

[59] Prof. V. Čepinskis (1871—1940). 100-ųjų gimimo metinių proga // LFR. 1971. T. 11. Nr. 3. P. 527—531.

ne daugiau kaip aukštesnioji mokykla“ [60]. Politinėmis pažiūromis prof. V. Čepinskis buvo artimas liberalinei buržuazijai. Paskaitose jis propagavo materialistinę ateistinę pasaulėžiūrą, Darvino evoliucijos teoriją, pareikšdamas, kad „mano protėviai, nesakau, kad jūsų, yra beždžionės“, tačiau nuoseklus materialistas nebuvo. Savo darbuose prof. V. Čepinskis propagavo evoliuciją, demokratiją ir kitas pažangias idėjas, kurias karštai gynė ir Steigiamajame seime. Svarstant Lietuvos universiteto statutą, jis kovojo dėl jo savarankiškumo, kai krikščionys demokratai norėjo per statutą skleisti savo idėjas. V. Čepinskis buvo ūmaus, tačiau malonaus ir atlaidaus būdo, pakantus kitokiai nuomonei. Nors prof. V. Čepinskio energinga mokslinė organizacinė veikla truko neilgai, tačiau ji padėjo pamatą tolesnei fizikos veiklos plėtrai Lietuvoje.

Kęstutis Šliūpas [61] gimė 1888 m. kovo 4 d. Senandore (JAV). Jo tėvas dr. Jonas Šliūpas yra plačiai žinomas visuomenės veikėjas, ateizmo skleidėjas Lietuvoje, motina Liudmila Malinauskaitė-Šliūpienė — „Aušros“ gadynės poetė. K. Šliūpas 1907 m. baigė Centrinę aukštąją mokyklą Filadelfijoje bakalauro laipsniu ir įstojo į Pensilvanijos universitetą studijuoti medicinos. Tačiau ši mokslo sritis jo neviliojo, ir 1909 m. jis išvyko į Europą ir įstojo į Miuncheno politechnikos institutą, kur fizikos mokėsi pas prof. V. Ebertą, vėliau fiziką studijavo pas prof. V. Rentgeną Miuncheno universitete. Pablogėjus sveikatai, K. Šliūpas grįžo į JAV ir iš pradžių studijavo fiziką Čikagos universitete, vėliau Pensilvanijos koledže, kurį baigė 1915 m. 1915—1919 m. jis dirbo Viskonsino universitete asistentu ir docentu.

1920 m. K. Šliūpas atvyko į Lietuvą ir iš pradžių dirbo Užsienio reikalų ministerijoje, vėliau Prekybos ir pramonės banke. Atidarius Lietuvos universitetą, Matematikos-gamtos fakulteto taryba jį išrinko teorinės fizikos katedros docentu, 1929 m. vasario 15 d.— tos pat katedros ekstraordinariniu profesoriumi. 1926 m. prof. V. Čepinskiui pasitraukus iš eksperimentinės fizikos katedros vedėjo pareigų, K. Šliūpas išrenkamas tos katedros vedėju.

Prof. K. Šliūpas buvo malonaus būdo, kupinas jumoro ir sąmojaus. Gražiai piešė, karikatūromis smerkė pastebėtas negeroves. Mėgo muziką, pats dalyvaudavo koncertuose, domėjosi sportu. Nebuvo nuoseklus materialistas, religijos klau-

[60] Universiteto uždaviniai // Švietimo darbas. 1923. Nr. 8—9. P. 531—544.

[61] *Končius I.* Prof. K. Šliūpo biografija // Kosmos. 1934. Nr. 1—4. P. 83—89.

simais nesidomėjo. Tais laikais nepagydoma džiova kliudė pasireikšti jo neeiliniams gabumams. Gydydamasis įvairiose Europos gydyklose, lankėsi daugelio universitetų fizikos laboratorijose. 1931 m. liepos 9 d. pasitraukė iš katedros ir paliko jai savo fizikos biblioteką, kurią sudarė 223 knygos. Mirė 1932 m. lapkričio 16 d. Palaidotas Kauno kapinėse (prie Lenino pr.).

Eksperimentinės fizikos katedroje vyresniaisiais asistentais trumpai dirbo M. Kaveckis, K. Sleževičius ir K. Šakenis.

Mykolas Kaveckis (1889—1968) 1921 m. pradėjo dirbti pedagoginį darbą Aukštuosiuose kursuose, o nuo 1922 m. vasario 16 d. Lietuvos universiteto eksperimentinės fizikos katedroje. Tų pačių metų spalio 15 d. perėjo dirbti į Mineralogijos katedrą.

Kazys Sleževičius (1890—1953) Eksperimentinės fizikos katedroje pradėjo dirbti 1923 m. sausio 4 d., o 1923 m. spalio 1 d. jam buvo pavesta organizuoti geofizikos katedrą. Tolesnis jo darbas susijęs su šia katedra.

Konstantinas Šakenis (1881—1959) gimė Veleniškiuose (Biržų raj.). 1900—1905 m. studijavo Peterburgo technologijos institute, kurį baigė 1910 m. Po to dirbo inžinieriumi, mokytoju Kaune, Vilniuje. 1915—1918 m. mokytojavo Voroneže, paskui Vilniaus gimnazijoje. 1922—1925 m. dirbo Susisiekimo ministerijoje, o 1925—1926 m. buvo Panevėžio gimnazijos direktorius. 1927 m. buvo paskirtas Švietimo ministru. Tas pareigas ėjo iki 1934 m. 1934—1940 m. buvo valstybės kontrolierius.

K. Šakenis buvo aktyvus buržuazinės visuomenės veikėjas, pedagogas. Dalyvavo periodinėje spaudoje, parengė fizikos vadovėlį vidurinėms mokykloms.

1926 m. rugsėjo 1 d. Matematikos-gamtos fakulteto taryba iš Lietuvos žemės ūkio akademijos į eksperimentinės fizikos katedrą pakvietė dirbti I. Končių.

Ignas Končius (1886—1975) gimė Purvaičiuose (Plungės raj.). 1913 m. baigė Peterburgo universiteto Fizikos-matematikos fakulteto fizikos skyrių. Po to dirbo Palangos gimnazijoje, Stavropolio žemės ūkio institute, Lietuvos žemės ūkio akademijoje (Dotnuvoje). 1928 m. Lietuvos universiteto Matematikos-gamtos fakulteto taryba jį išrinko docentu, o 1932 m.— ekstraordinariniu profesoriumi ir fizikos katedros vedėju. 1939 m. Tarybų Sąjungos vyriausybei grąžinus Vilnių Lietuvai, prof. I. Končius buvo paskirtas Stepono Batoro universiteto valdytoju ir tvarkė jį, kol šio universiteto rektoriumi buvo išrinktas prof. Mykolas Biržiška. 1940 m. prof. I. Končius dirbo Kauno universiteto fizikos

profesoriumi, 1944 m. pasitraukė iš pradžių į Vokietiją, o vėliau į JAV, kur ir mirė. Palaidotas Čikagos kapinėse.

I. Končius rūpinosi fizikos terminija, skelbė straipsnius terminijos klausimais, skatino svarstyti terminus katedroje. Jis domėjosi ir mažąja architektūra — žemaičių kryžiais, statulėlėmis ir koplytėlėmis, jas aprašė ir paskelbė 4 straipsnius 1931—1936 m. „Soter" žurnale.

Matematikos-gamtos fakulteto taryba 1928 m. spalio 10 d. teorinės fizikos katedros jaun. asistentu išrinko A. Puodžiukyną.

Antanas Puodžiukynas (1898—1986) gimė Gulieniškėje (Kapsuko raj.). 1922 m. baigė Kauno I gimnaziją ir įstojo į Aukštųjų kursų Humanitarinį skyrių. 1922—1923 m. gavęs valstybinę stipendiją, jis išvyko mokytis iš pradžių į Miunsterio, o vėliau į Vienos universitetą, kur studijavo fiziką ir matematiką. 1927 m. baigė Vienos universitetą, įgydamas (gamtos) filosofijos mokslų daktaro laipsnį. Grįžęs į Lietuvą, dirbo Plungės realinėje gimnazijoje fizikos mokytoju, po to Teorinės fizikos katedroje jaunesniuoju, o nuo 1929 m. gegužės 1 d.— vyresniuoju asistentu. Čia jis tvarkė fizikos laboratorinius darbus bei jų aprašymus, vadovavo tiems darbams. 1936 m. jam suteikiamas docento vardas. 1940—1945 m. jis dirbo docentu Vilniaus universitete Fizikos katedroje; 1945 m. grįžo į Kauno universiteto Fizikos katedrą. 1950 m. jis organizavo Fizikos katedrą Kauno medicinos institute ir jos darbui vadovavo iki 1965 m. Nuo 1958 m. A. Puodžiukynas profesorius. 1968 m. jam suteikiamas LTSR nusipelniusiojo mokslo ir technikos veikėjo garbės vardas. Pablogėjus sveikatai, nuo 1965 m. rugpjūčio 31 d. jis dirba KPI Fizikos katedros profesoriumi konsultantu. Palaidotas Višakio Rūdoje.

1925 m. rugsėjo 14 d. į eksperimentinės fizikos katedrą dirbti jaunesniuoju asistentu buvo priimtas V. Jakovickas.

Vladas Jakovickas[62] (1898—1949) gimė Virbalyje. 1925 m. Berlyne baigė Aukštąją technikos mokyklą, elektrotechnikos specialybę. Katedroje tvarkė fizikos laboratorijoje praktikos darbus bei vadovavo jiems. Vėliau dirbo Technikos fakulteto elektrotechnikos katedroje. 1940—1941 m. Kauno un-to prorektorius. 1941 m. išrinktas profesoriumi. 1943—1944 m. gyveno Regensburge, nuo 1946 m.— JAV.

1922 m. spalio 1 d. į eksperimentinės fizikos katedrą jaunesniojo laboranto pareigoms buvo priimtas P. Brazdžiūnas.

[62] *Martynaitis M.* Kauno Antano Sniečkaus politechnikos institutas. V., 1973. P. 44—45, 56, 60.

Povilas Brazdžiūnas (1897—1986) gimė Žižmariškyje (Kupiškio rajone). 1915 m. baigė Panevėžio realinę mokyklą. Vokiečių okupacijos metu liko savo krašte, ir keliai į aukštąją mokyklą buvo uždaryti. Teko įsijungti į tokį darbą, kurį dar buvo galima dirbti vokiečių okupuotame krašte. 1916—1917 m. P. Brazdžiūnas dirbo pradinės mokyklos mokytoju Kupreliškyje, o 1918—1919 m. Biržuose „Saulės" gimnazijoje. Pašauktas 1919—1922 m. tarnavo Lietuvos kariuomenėje ir vakarais lankė Kaune įsteigtų Aukštųjų kursų fizikos-matematikos skyrių. Įkūrus Lietuvos universitetą, P. Brazdžiūnas buvo pervestas į Matematikos-gamtos fakulteto antrąjį kursą. Po tarnybos kariuomenėje dirbo fizikos katedroje jaunesniuoju laborantu, kartu studijavo ir 1925 m. baigė Matematikos-fizikos skyriaus fizikos kursą. Tais pačiais metais buvo išrinktas jaunesniuoju asistentu. Gavęs Lietuvos universiteto stipendiją, 1926—1928 m. gilino žinias ir dirbo mokslinį darbą Ciūricho universitete elektronooptikos srityje. Parašęs disertaciją ir išlaikęs egzaminus, jis įgijo Ciūricho universiteto filosofijos mokslų daktaro laipsnį. 1928 m. P. Brazdžiūnas buvo pakeltas vyresniuoju asistentu, vėliau privatdocentu, o 1936 m.— docentu. 1929 m. dirbo Potsdamo magnetinėje observatorijoje ir 1930 m. dalyvavo Baltijos jūros Lietuvos pakraščio geomagnetinių charakteristikų matavime.

1940 m., perkėlus Matematikos-gamtos fakultetą iš Kauno į Vilnių, kartu persikėlė ir didžioji dalis jo personalo. Vilniaus universitete P. Brazdžiūnas buvo paskirtas Fizikos katedros vedėju, o pertvarkius Matematikos-gamtos fakultetą, eksperimentinės fizikos katedros vedėju. Šias pareigas jis ėjo 1940—1960 m. 1944—1945 m. buvo Vilniaus valstybinio pedagoginio instituto direktorius, Fizikos-matematikos fakulteto įkūrėjas ir dekanas (1946—1947), iki 1950 m. dėstė bendrąją fiziką. 1960 m. buvo paskirtas radiofizikos katedros vedėju. Tose pareigose dirbo iki 1973 m. 1945 m. P. Brazdžiūnas buvo pakeltas profesoriumi, 1949 m. išrinktas LTSR MA nariu korespondentu, o 1956 m.— tikruoju nariu. 1957—1961 m. vadovavo LTSR MA Fizikos ir matematikos instituto radioaktyvaus spinduliavimo sektoriui. Nuo 1952 m. Vilniaus universiteto fizikos ir matematikos mokslo darbų atsakingas redaktorius, o nuo 1961 m.— „Lietuvos fizikos rinkinio" vyr. redaktorius ir redakcinės kolegijos pirmininkas. 1957 m. jam suteiktas Lietuvos TSR nusipelniusio mokslo veikėjo vardas. Nuo 1963 m. iki 1976 m. dirbo MA fizikos, technikos ir matematikos mokslų skyriaus akademiku-sekretoriumi. 1976 m. balandžio 15 d. jam pačiam prašant iš šių

pareigų atleistas ir paskirtas Fizikos instituto akademiku konsultantu. Daugiau kaip 20 m. P. Brazdžiūnas buvo Lietuvos TSR fizikų draugijos valdybos pirmininkas. Palaidotas Vilniuje Karių kapinėse.

1926 m. spalio 1 d. į eksperimentinės fizikos katedrą jaunesniuoju laborantu buvo priimtas A. Žvironas.

Antanas Žvironas (1899—1954) gimė Užpaliuose (Utenos raj.), mokėsi Vilniaus, nuo 1915 m.— Tomsko gimnazijoje, kurią baigė 1918 m. 1920—1921 m. studijavo Tomsko technologijos institute. 1921 m. grįžo į Lietuvą ir iki 1924 m. tarnavo Lietuvos kariuomenėje. Tais pačiais metais įstojo į Lietuvos universiteto Matematikos-fizikos skyrių, čia studijavo matematiką ir fiziką. Universitetą baigė 1928 m. Nuo 1926 m. pradėjo dirbti eksperimentinės fizikos katedroje laborantu, o nuo 1929 m. paskirtas jaunesniuoju asistentu. 1931—1933 m. jis buvo komandiruotas į Ciūricho universitetą gilinti fizikos žinių ir moksliniam darbui. Grįžęs iš komandiruotės, jis iki 1934 m. dirbo katedroje vyresniuoju asistentu, 1934 m. išrenkamas privatdocentu, o 1939 m.— katedros docentu. 1940 m. A. Žvironas persikėlė dirbti į Vilniaus universitetą Matematikos-gamtos fakultetą. Čia jam buvo suteiktas fiz.-mat. m. daktaro laipsnis ir jis paskiriamas katedros profesoriumi. Raudonajai Armijai išlaisvinus Vilnių iš hitlerinės okupacijos, 1944 m. A. Žvironas buvo paskirtas naujai sukurto Fizikos ir matematikos fakulteto dekanu ir bendrosios fizikos katedros vedėju. Šias pareigas ėjo iki 1945 m. pabaigos. Palaidotas Užpalių kapinėse.

A. Žvironas rūpinosi fizikos mokslo populiarinimu, rašė straipsnius „Lietuviškajai enciklopedijai". Paminėtini stambesnieji: „Fizika", „Fizikos dydžiai", „Fizikos konstantos", „Fizikiniai vienetai" ir daug kitų. Rūpinosi fizikos terminija, sudarė katedros bendradarbių apsvarstytų terminų kartoteką, kuri buvo pagrindas toliau sisteminti fizikos terminus.

Kazimieras Baršauskas (1904—1964) gimė Gižų kaime (Vilkaviškio raj.). 1925 m. baigė Marijampolės (dabar Kapsukas) realinę mokyklą ir įstojo į Lietuvos universiteto Matematikos-gamtos fakulteto fizikos skyrių, kur studijavo fiziką. Dar mokydamasis jis pradėjo dirbti fizikos katedroje jaunesniuoju laborantu ir šias pareigas ėjo iki 1932 m. gegužės 1 d. 1936 m. stažavosi Berlyno technologiniame institute pas prof. H. Geigerį, 1938 m. jam buvo su-

[63] Kazimieras Baršauskas / Red. kol. P. Aksamitas, J. Baršauskas, M. Martynaitis (ats. red.), K. Papečkys, P. Tamutis, S. Užkuraitė, J. Vidmantas. V., 1969.

teiktas fizikos ir matematikos mokslų daktaro laipsnis. 1940 m. rugsėjo 1 d. K. Baršauskas buvo paskirtas docentu ir Kauno universiteto fizikos katedros vedėju, o 1940 m. lapkričio 10 d. jam buvo suteiktas profesoriaus vardas. Hitlerinės okupacijos metais K. Baršauskas iš katedros vedėjo pareigų buvo atleistas. Dirbo katedroje docentu iki universiteto uždarymo (1943). Po to mokytojavo Kauno IV gimnazijoj ir jo paties sudarytuose technikų kursuose. Raudonajai Armijai išlaisvinus Kauną ir atkūrus okupantų uždarytą universitetą, K. Baršauskas vadovavo fizikos katedrai ir nuo 1945 m. ėjo universiteto prorektoriaus pareigas mokslo reikalams. 1947 m. iš pradžių jis buvo paskirtas Technologijos, o kiek vėliau Elektrotechnikos fakulteto dekanu.

Pertvarkius Kauno universitetą į Kauno politechnikos ir medicinos institutus, K. Baršauskas buvo paskirtas Kauno politechnikos instituto rektoriumi. 1964 m. jam suteiktas nusipelniusio mokslo veikėjo garbės vardas. 1956 m. K. Baršauskas buvo išrinktas Lietuvos TSR Mokslų Akademijos tikruoju nariu (akademiku).

K. Baršauskas parašė fizikos straipsnių „Lietuviškajai enciklopedijai", taip pat keletą stambesnių straipsnių iš kosminių spindulių fizikos, fizikos vadovėlių.

Palaidotas Kauno Petrašiūnų kapinėse.

Adolfas Jucys[64] (1904—1974) gimė Klausgalvių Medsėdžiuose (Kretingos raj.). 1927 m. baigė Plungės realinę gimnaziją ir tais pat metais įstojo į Lietuvos universiteto Matematikos-gamtos fakulteto matematikos-fizikos skyrių studijuoti fiziką. 1931 m. baigė universitetą. Atlikęs karinę prievolę, 1933 m. kovo 20 d. pradėjo dirbti fizikos katedroje jaunesniuoju, nuo 1935 m.— vyresniuoju laborantu, nuo 1937 m.— jaunesniuoju asistentu, o nuo 1938 m. liepos 1 d. iki 1940 m. rugpjūčio 31 d.— asistentu. Susidomėjęs kvantinės mechanikos metodais ir jausdamas reikalą pagilinti šios srities žinias ir susipažinti su naujausiais kvantinio skaičiavimo metodais, 1938 m. A. Jucys savo lėšomis išvyksta į Angliją pas profesorių D. Hartrį, kur studijavo skaičiavimo būdus. Tolimesnėms studijoms A. Juciui paskiriama Anglijos (British Counsil) valstybinė metinė stipendija, kurią jis panaudoja gilinti žinias Kembridžo universitete pas prof. R. Faulerį. 1940 m. liepos mėn. jis grįžta į Lietuvą. Tais pat metais kartu su Matematikos-gamtos fakultetu persikelia į Vilniaus universitetą. 1940 m. lapkričio 7 d. paskiriamas docentu. Matematikos-gamtos fakulteto ta-

[64] *Strockytė T., Ališauskienė A.* Adolfas Jucys (Literatūros rodyklė). V., 1981.

rybai A. Jucys pateikia disertaciją „Jonų C^{4-}, C^{2-} ir neutralaus C tyrimas“ fiz.-mat. m. daktaro laipsniui įgyti ir 1941 m. sausio 1 d. sėkmingai ją apgina. Jam suteikiamas Vilniaus universiteto mokslų daktaro laipsnis pažymiu „Magnus cum laudo scientiae“.

Nuo 1940 m. A. Jucys dirbo Vilniaus universiteto fizikos katedros docentu, o nuo 1952 — profesoriumi. 1945—1946 m. jis vadovavo Lietuvos TSR švietimo ministerijos aukštųjų mokyklų valdybos darbui. Po to dirbo Vilniaus valstybinio pedagoginio instituto direktoriumi. Nuo 1944 iki 1971 m. jis vadovavo Vilniaus universiteto teorinės fizikos katedros darbui. 1952 m. Leningrado universiteto mokslinė taryba jam suteikė fizikos-matematikos mokslų daktaro laipsnį. 1953 m. A. Jucys buvo išrinktas Lietuvos TSR Mokslų Akademijos tikruoju nariu, 1961 m. jam suteikiamas Lietuvos TSR nusipelniusiojo mokslo veikėjo garbės vardas. 1953—1963 m. dirbo Lietuvos TSR MA geologijos, chemijos ir technikos mokslų skyriaus akademiku sekretorium, nuo 1956 iki 1963 m. jis — Fizikos ir matematikos in-to direktorius, vėliau iki mirties buvo Fizikos, technikos ir matematikos mokslų skyriaus akademiko sekretoriaus pavaduotojas. Palaidotas Vilniuje Karių kapinėse.

Be minėtų darbuotojų, fizikos katedroje kurį laiką jaun. laborantais dirbo Domas Jurkus (1927—1928 m.) ir Morta Petraitytė (1930—1940 m.). Be mokslinių katedros darbuotojų, paminėtini 2 techninio personalo nariai: Kostas Dambrauskas, dirbęs 1923—1924 m., ir Aleksas Glodenis, dirbęs 1924—1940 m.[65] Pastarasis ypač daug prisidėjo prie originalios mokymo ir mokslinių tyrinėjimų aparatūros konstravimo.

Aleksas Glodenis (1896—1965) gimė Mažųjų Žarėnų palivarke (Šiaulių raj.). 1907—1914 m. mokėsi Šiaulių gimnazijoje ir baigė 6 klases. 1914 m. prasidėjus karui, išvyko į Peterburgo politechnikos kursus. 1915 m. buvo pašauktas į rusų armiją, baigė aviacijos mechanikų kursus ir iki 1918 m. dirbo įvairiuose aviacijos daliniuose. 1918 m. A. Glodenis grįžo į Lietuvą ir dirbo Viekšnių mokykloje mokytoju. 1923 m. jis buvo priimtas į Lietuvos un-to Technikos fakulteto technologijos skyrių laisvuoju klausytoju ir įsidarbino eksperimentinės fizikos katedroje laborantu demonstratoriumi, kur jis išdirbo iki 1950 m. Karo metais la-

[65] VUB. F. 96 — VDU 2. P. 141—311; F. 96 — VDU. P. 100—101, 154; F. 96 — VDU 4. P. 15—17; F. 96 — VDU 5. P. 38—39; 96 — VDU 8. P. 208; F. 96 — VDU 9. P. 34; LTSR CVA. F. 631. Ap. 12. B. 420. L. 154; VDU 1927—1932 m. apyskaita. P. 101, 107.

bai kruopščiai globojo fizikos katedros priemones, hitlerininkams užėmus Fizikos ir chemijos instituto rūmus, dalį priemonių jis buvo nugabenęs į savo ūkelį Maineniškių kaime, o po karo viską grąžino į katedrą. Pertvarkius universitetą, A. Glodenis pasiliko dirbti Kauno politechnikos instituto fizikos katedroje; 1957 m. išėjo į pensiją. Palaidotas Kauno Lapių kapinėse.

Reikia dar paminėti Vaclovą Kaveckį. Jis gimė 1907 m. sausio 11 d. Rotinėnuose (Plungės raj.). 1927 m. baigė Telšių vyskupo Valančiaus gimnaziją. Įdomus faktas: jo atestate tarp penketų du trejetai — iš tikybos ir lotynų kalbos. Abu tuos dalykus dėstė mokyklos kapelionas. Trejetai rodo, kad religijai V. Kaveckis nebuvo palankus. 1931 m. baigęs Vytauto Didžiojo universitetą, V. Kaveckis pradėjo dirbti astronomijos katedroje laborantu, o nuo 1936 m.— asistentu. Vėliau mokytojavo Biržų ir Panevėžio gimnazijose, 1944 m. persikėlė į Vilnių, kur iš pradžių dirbo Švietimo liaudies komisariate, Vilniaus technikume bei Vilniaus valstybinio universiteto bendrosios fizikos katedroje, o nuo 1946 m. rudens Vilniaus valstybiniame pedagoginiame institute. Čia jis ilgą laiką vadovavo bendrosios fizikos katedrai. 1953 m. apgynė kandidatinę disertaciją „Kai kurie nepilno kintamųjų atskyrimo ir daugiakonfigūracinio artutinumo rezultatai". Nuo 1955 m. buvo docentas. 1969 m. jam buvo suteiktas nusipelniusio mokytojo vardas. Išleido paskaitų konspektus „Elektra ir magnetizmas", parengė elektros kurso uždavinių rinkinį.

Eksperimentinės fizikos katedros mokomasis procesas

Eksperimentinės fizikos katedra įsikūrė universiteto I rūmuose Donelaičio gatvėje. Iš pradžių jai buvo paskirti 3 kambariai: 1 didesnis — auditorija ir 2 mažesni — fizikos kabinetui ir fizikos laboratorija studentų fizikos praktikos darbams. Vėliau jos plotas didėja, 1927 m. katedra turėjo 5 kambarius: keturis — I rūmų antrame aukšte ir vieną tų rūmų pirmame aukšte. Tačiau juose glaudėsi ir naujai įsteigtos fizikinės chemijos ir geofizikos katedros. Eksperimentinės fizikos paskaitas privalėjo klausyti ne tik Matematikos-gamtos, bet ir Medicinos ir Technikos fakultetų studentai (iš viso apie 700 studentų 1927 m.), todėl jos buvo skaitomos I rūmų fizikos paskaitoms ir laboratorijai nepritaikytoje didžiojoje salėje, tačiau ir joje visi klausytojai nesutilpdavo. Mažesnėms studentų grupėms paskaitos buvo skaitomos fizikos katedros auditorijoje. Taigi trūko vietų ir paskaitoms, ir laboratorijai. Todėl jau 1923 m. Lietuvos universiteto se-

natas sumanė pastatyti universitetui pirmiausia auditorijas ir laboratorijas toms katedroms, kurios talkininkauja kelių fakultetų studentų mokymui — fizikos ir chemijos katedroms. Lietuvos vyriausybė pažadėjo skirti reikalingas statybai lėšas.

Iš pradžių buvo manyta statyti universiteto I rūmų 3-ąjį aukštą. Tačiau šie rūmai buvo Kauno miesto valdybos nuosavybė, ir juos įsigyti sąlygos buvo nepalankios. Universiteto senatas atsisakė to sumanymo, nors architektas M. Songaila buvo parengęs ir I rūmų perstatymo projektą. Senatas nutarė statyti naujus rūmus ir 1924 m. išrinko statybos komitetą, kurį patvirtino Ministrų kabinetas. Komiteto pirmininku tapo prof. V. Čepinskis, sekretoriumi doc. K. Sleževičius, jo nariai: profesoriai P. Juodakis, P. Jodelė, P. Raudonikis, M. Songaila, J. Šimkus ir Valstybės kontrolės atstovas P. Jagminas. Statybos komitetas paskyrė institutui 3500 m² patalpų plotą ir paskelbė konkursą rūmų projektui parengti. Projektus pristatė 35 architektai. 1924 m. sausio 20 d. konkursinės komisijos sprendimu I ir II premijos paskirtos Suomijos, trečioji Vokietijos architektų projektams.

Institutui statyti vieta buvo numatyta Vytauto kalno papėdėje (prieš Kauno radijo stotį), bet Ministrų kabinetas paskyrė kitą vietą — Vytauto kalne šalia radijo stoties. Tačiau skirtas plotas pasirodė per mažas visoms universiteto įstaigoms pastatyti. Teko ieškoti kitos vietos. 1925 m. balandžio mėn. Vėsulavos (Aleksoto) dvaro savininkai Juozas ir Jonas Vailokaičiai pasiūlė universitetui dovanoti 16 ha žemės sklypą universiteto rūmams pastatyti. Ministrų kabinetas tam siūlymui pritarė, senatas sutiko dovaną priimti. Archit. M. Songaila rūmų projektą pritaikė naujai vietai ir parengė viso sklypo užstatymo planą. Vienuolikoje pastatų turėjo tilpti visi universiteto fakultetai, administracijos patalpos ir kt.

Fizikos skyriui priklausė III ir IV aukštas, viena didelė dviaukštė 200 vietų auditorija, viena mažesnė pirmame aukšte, 8 laboratorijos, 4 kabinetai, 1 biblioteka, 14 kambarių studentų darbams, profesoriams, asistentams, doktorantams, 1 mechaninė dirbtuvė ir salė muziejui. Tų visų patalpų plotas buvo 1566,5 m².

Fizikos ir chemijos instituto rūmų statyba buvo pradėta 1925 m. birželio 7 d. ir turėjo būti baigta 1926 m. rugsėjo mėnesį. Tačiau dėl lėšų stokos ji buvo sustabdyta iki 1930 m. Ir tik 1931 m. rudens semestre rūmuose buvo pradėtas akademinis darbas. Kartu su fizikos ir chemijos laboratorijomis į rūmus persikėlė ir Technikos fakulteto įstaigos, todėl Fizikos skyriaus patalpų plotas sumažėjo apie 500 m². Buvo

atsisakyta ir prof. V. Čepinskio iškeltos minties pastatyti Vėsulavoje universiteto miestelį. 1941 m. Fizikos ir chemijos institute įsikūrė okupantai hitlerininkai, 1944 m., vejami Raudonosios Armijos, jie išsprogdino rūmus, kurie nebuvo atstatyti.

Mokymo planai ir paskaitos

Fizikos specialybės studentai turėjo išklausyti ir atsiskaityti iš privalomųjų dalykų, surašytų 2-oje lentelėje. Studentas buvo keliamas į aukštesnį kursą tik atsiskaitęs iš tam tikros grupės dalykų, kurių žinios buvo svarbios tolesnėms studijoms. Iš paskaitų buvo laikomas egzaminas, iš laboratorinių darbų — įskaita, padarius nustatytą darbų skaičių. Studijų metu studentui tekdavo išlaikyti nemažai (iki 15—17) egzaminų bei įskaitų. Baigdami studijas studentai privalėjo atlikti diplominį darbą.

2 lentelė. **Matematikos-fizikos skyriaus fizikos ciklo privalomųjų darbų sąrašas (1922—1927)**

Dalyko pavadinimas	Semestrų skaičius	Savaitinių valandų skaičius	
		paskaitų	praktikos darbų
1. Analizinė geometrija	4	2	
2. Diferencialinė skaičiuotė	4	2	
3. Integralinė skaičiuotė	4	2	
4. Aukštoji algebra	4	2	
5. Eksperimentinė fizika I	4	2	4
6. Eksperimentinė fizika II	2	3	4
7. Mechanika	4	4	
8. Diferencialinės lygtys	2	4	2
9. Tikimybių teorija	2	4	2
10. Baigtinių skirtumų teorija	1	2	
11. Variacinė skaičiuotė	1	2	
12. Teorinė fizika	1	2	
13. Geofizika	1	2	
14. Termodinamika	1	2	
15. Neorganinė chemija	2	2	4
16. Astronomija	2	4	2
17. Kristalografija	1	1	
18. Fizikos istorija ir metodika	2	3	1
19. Diplominis darbas			

Eksperimentinės fizikos pagrindinį (I) ir jos papildomąjį (II) kursą iki 1926 m. skaitė prof. V. Čepinskis, nuo 1926 m. prof. I. Končius. V. Čepinskio paskaitos buvo labai įdomios. Būdamas puikus pedagogas ir mokslininkas, jis mokėdavo suprantamai išaiškinti sudėtingus fizikos klausimus, vyku-

siai paįvairindavo aiškinamąjį dalyką nukrypimais į gretimo mokslo šakas, fizikos istoriją bei filosofiją, paliesdavo ir pasaulėvaizdžio klausimus; mėgdavo iškelti teigiamus ir neigiamus Biblijos tvirtinimus ir juos sąmojingai kritikuoti, prajuokindamas klausytojus. Susidomėjimas jo fizikos paskaitomis buvo didelis, auditorija visada būdavo pilna klausytojų (paskaitų lankymas nebuvo privalomas!).

Prof. I. Končiaus fizikos paskaitos buvo metodiškai gerai apgalvotos, bet nebuvo tokios įdomios ir gyvos.

Nuo 1940 m. bendrąją fiziką skaitė K. Baršauskas.

Termodinamikos kursą skaitė prof. K. Šliūpas. Jis taip pat skaitė teorinės fizikos ir fizikos istorijos kursus. Jo paskaitos pasižymėjo originalumu, minčių vaizdumu, nors ir ne visada buvo nuoseklios ir metodiškos. Paskaitose jis teigė, kad gamtos mokslai reiškinių nepaaiškina, bet tik aprašo juos sąveikos būdu. Jis mokslą skyrė nuo filosofijos, kuri bando surasti galutinį atsakymą, teigė, kad metafizika nėra visiškai bergždžias dalykas.

Diplominiams darbams vadovavo V. Čepinskis, K. Šliūpas, I. Končius, K. Sleževičius, P. Puodžiukynas, P. Brazdžiūnas.

Kalbant apie pirmųjų diplominių darbų temas, galima pastebėti, kad vadovai jas parinkdavo, atsižvelgdami į tuometinį fizikos laboratorijų pajėgumą; jose buvo reikalaujama smulkiai susipažinti su įvairių fizikinių dydžių matavimo būdais, padaryti vienokius ar kitokius bandymus. Gausesnioji diplominių darbų dalis buvo aprašomojo metodinio pobūdžio, tačiau, dirbdamas diplominį darbą, studentas privalėjo padaryti tam tikrus bandymus: parengti aparatūrą ir išmatuoti fizikinių dydžių priklausomybes, juos aiškinti. Kai kurie metodinio pobūdžio diplominiai darbai vėliau buvo naudojami fizikos praktikos darbų laboratorijose, pvz., K. Baršausko „Kai kurie kalorimetriniai metodai ir jų taikymas kietųjų kūnų ir skysčių savitosioms šilumoms apskaičiuoti“ (darbo vadovas prof. K. Šliūpas); A. Žvirono „Feromagnetinių metalų ir 40% MnAl — 60% Cu lydinio savybių priklausomybė nuo temperatūros“ (vad. K. Šliūpas); P. Brazdžiūno „Perdirbamojo ketaus ir geležies histerazė“ (vad. prof. V. Čepinskis)[66].

Laikui bėgant, plėtėsi fizikos mokslas, kūrėsi naujos fizikos sritys — atomo fizika, kvantinė fizika, kvantinė mechanika ir kt., fizikos laboratorijose gausėjo prietaisų, moky-

[66] *Šenavičienė I.* Fizikos raida Lietuvoje 1920—1940 m. V., 1982. P. 50—51.

mo darbo sąlygos gerėjo. Keitėsi ir mokomųjų dalykų planai, studentų mokslinės specializacijos pobūdis, kuris atsispindėjo privalomųjų bei rekomenduojamųjų dalykų sąrašuose (3 ir 4 lentelės).

3 lentelė. **Fizikos-chemijos skyriaus fizikos ciklo privalomieji ir rekomenduojamieji dalykai (1927—1930)**

Dalyko pavadinimas	Semestrų skaičius	Savaitinių val. skaičius	
		paskaitų	praktikos darbų
1. Analizinė geometrija	2	3	1
2. Diferencialinė ir integralinė skaičiuotė	2	5	2
3. Apibrėžtiniai integralai	1	4	2
4. Tikimybių teorija	1	3	2
5. Diferencialinės lygtys	1	4	2
6. Eksperimentinė fizika I	2	4	6
7. Eksperimentinė fizika II	2	2	3
8. Termodinamika	2	2	
9. Statistinė mechanika	2	4	2
10. Fizinė chemija	1	5	6
11. Elektrochemija	1	6	6
12. Neorganinė chemija	2	4	2
13. Organinė chemija	1	2	2
14. Kvantinė fizika	2	2	
15. Fizikos istorija	2	2	
16. Fizikos seminaras	2		2
17. Diplominis darbas			

Rekomenduojamieji dalykai:
1. Bangų mechanika. 2. Kristalografija. 3. Geofizika. 4. Fizikos metodika.

Po 1930 m. Lietuvos universiteto statuto pakeitimo Matematikos-gamtos fakultetą sudarė tik 3 skyriai: matematikos, fizikos-chemijos ir biologijos. Fizikos-chemijos skyrius dar buvo suskirstytas į 2 ciklus: fizikos ir chemijos. Kiekvieno skyriaus ir ciklo studentams buvo nustatytas privalomųjų ir rekomenduojamųjų kursų paskaitų ir pratybų skaičius (4 lentelė). Šiame plane labiau išryškinti specializacijos dalykai, padidintas praktikos valandų skaičius, pagilintos specializacijos studijos.

Nuo 1936 m. doc. A. Puodžiukynas pradėjo skaityti teorinius kursus: teorinę mechaniką, statistinę fiziką ir teorinę optiką.

Nuo 1931 m. P. Brazdžiūnas skaitė įžanginį kursą apie laboratorinius darbus — paklaidų skaičiavimą, termodinamikos kursą (fizikos specialybės studentams), kvantinės teo-

rijos eksperimentinių pagrindų ir kitus nedidelius kursus. Ruošdamasis paskaitoms jis vesdavo užrašus, kuriuos vėliau susisteminęs išleido kaip mokymo priemonę studentams.

Grįžęs iš mokslinės komandiruotės, paskaitas ėmė skaityti ir A. Žvironas. Fizikos specialybės studentams jis skaitė įvairius kursus: eksperimentinę fiziką (II-ąją — teorinę dalį), mechaniką, fizikos istoriją ir kt. Jo paskaitos buvo įdomios ir turiningos.

Per visas fizikos paskaitas buvo puikios demonstracijos, kurias kartu su A. Glodeniu ruošdavo patys profesoriai.

Privalomas matematikos disciplinas fizikai klausė su matematikais.

Fizikos praktikos darbai

Steigiant fizikos praktikos darbų laboratoriją, eksperimentinės fizikos katedrai buvo paskirta 146 719 lt reikalingoms priemonėms ir medžiagoms įsigyti. Vėliau eksperimentinės fizikos katedros sąmatos buvo žymiai kuklesnės (tik vienas kitas tūkstantis litų). Demonstracinės ir laboratorinės fizikos priemonės buvo perkamos užsienyje, daugiausia iš Vokietijos firmų. Prof. V. Čepinskis kruopščiai parinkdavo iš katalogų užsakomus prietaisus, patikrindavo atsiųstuosius ir pagal galimybę išmėgindavo jų veikimą. Netrukus visuose fizikos skyrių pagrindiniuose praktikos darbuose buvo reikalingi prietaisai.

4 lentelė. **Fizikos-chemijos skyriaus fizikos ciklo fizikų grupės privalomieji ir rekomenduojamieji dalykai (1930—1940)**

Dalyko pavadinimas	Semestrų skaičius	Savaitinių val. skaičius	
		paskaitų	laboratorinės praktikos darbų
1. Eksperimentinė fizika I	2	4	6
2. Eksperimentinė fizika II	2	4	3
3. Eksperimentinės fizikos specialieji darbai	2		6
4. Elektrodinamika	2	2	1
5. Statistinė mechanika	2	4	2
6. Teorinė optika	1	2	1
7. Kvantinė fizika	2	2	
8. Fizikos istorija	2	2	
9. Geofizika	2	2	
10. Neorganinė chemija	2	4	2
11. Termodinamika	2	2	
12. Mechanika	2	2	
13. Analizinė geometrija	2	3	1

Dalyko pavadinimas	Semestrų skaičius	Savaitinių val. skaičius	
		paskaitų	praktikos darbų
14. Diferencialinė ir integralinė skaičiuotė	2	5	2
15. Diferencialinės lygtys	1	4	2
16. Tikimybių teorija	1	3	1
17. Astronomijos įvadas	1	2	1
18. Fizikos seminaras	2		2
19. Diplominis darbas.			

Rekomenduojamieji dalykai:

1. Specialioji fizika. 2. Fizikos metodika. 3. Fizinė chemija. 4. Atmosferos dinamika. 5. Apibrėžtinių integralų teorija. 6. Funkcijų teorija. 7. Variacinis skaičiavimas. 8. Potencialų teorija.

Jau 1922 m. rudens semestre pradėjo veikti fizikos praktikos darbų mokomoji laboratorija. Fizikos praktikos darbus privalėjo dirbti ne tik matematikos, fizikos ir chemijos specialybių studentai, bet ir biologijos, medicinos ir technikos. Todėl darbams teko naudoti ir katedros auditoriją. Prieš darbus iš spintų aparatūra buvo sudedama ant stalų, po darbo ji vėl surenkama į spintas. Tokiomis sąlygomis neįmanoma parengti sudėtingesnių praktikos darbų. Studentai vieną darbą dirbdavo po du, darbams jie buvo paskirstomi po 16—20 žmonių. Kad gautų laboratorinių darbų įskaitą, matematikai ir fizikai privalėjo padaryti per mokslo metus I laboratorijoje 10—12 darbų, tiek pat ir II laboratorijoje. Vėliau darbų skaičius kiekvienoje laboratorijoje buvo padidintas iki 20—24 darbų. Kitų specialybių studentai dirbdavo fizikos laboratorijoje tik 1 mokslo metus ir privalėjo padaryti 10, vėliau 12 praktikos darbų. Dažnai pats prof. V. Čepinskis dalyvavo praktikos darbuose, domėdavosi studentų žiniomis ir sugebėjimais. Šiaip laboratorinius darbus vesdavo asistentai M. Kaveckis, K. Sleževičius, V. Jakovickas, A. Puodžiukynas, A. Jucys ir kiti. Iš pradžių darbo sąlygos buvo sunkios. Jos žymiai pagerėjo, kai 1931 m. Fizikos katedra persikėlė į Fizikos ir chemijos instituto rūmus. Ten fizikos praktikumui buvo paskirtos dvi erdvios I ir II laboratorijos ir atskiras kambarys optikos darbams.

Kad studentai galėtų išsamiau susipažinti su pateikiamų praktikos darbų esme bei darbo priemonėmis ir matavimo būdu, prie kiekvieno darbo buvo parengtas aprašymas, kuriame būdavo trumpai išdėstoma reikalingos žinios, nurodoma, kaip reikia matuoti, kaip apskaičiuojamas darbo re-

zultatas. Kiekvienas studentas privalėjo nuodugniai susipažinti su aprašymu, rasti neaiškumus ir tik tada pradėti dirbti. Tokie praktikos darbų aprašymai, užklijuoti ant kartono lapų, buvo laikomi prie darbo priemonių, kasmet tobulinami. Jų atsisakyta, kai 1928 m. asist. A. Žvironas parengė fizikos praktikos darbų leidinėlį.

Fizikos vadovėliai ir mokymo priemonės

Pirmaisiais Lietuvos universiteto veiklos metais fizikos mokslo studijoms labai trūko fizikos vadovėlių bei literatūros ne tik lietuvių, bet ir kitomis kalbomis. Tokios literatūros lietuvių kalba, galima sakyti, visai nebuvo. Gerai suprasdami jos didelę reikšmę, katedros darbuotojai stengėsi bent iš dalies šį trūkumą sušvelninti: rengė paskaitų santraukas, rašė bei vertė iš kitų kalbų fizikos vadovėlius ir mokymo priemones, ruošė fizikos praktikos darbų aprašymus ir kt. Įvairiais fizikos klausimais visi jų parašytieji veikalai bei straipsniai ir dabar sudaro nemažą turimos lietuvių kalba fizikos literatūros dalį.

Prof. V. Čepinskis 1923—1926 m. parašė platų eksperimentinės fizikos vadovėlį — „Fizikos paskaitos“ [67]. Vadovėlį išleido Švietimo ministerijos knygų leidimo komisija. Vadovėlio medžiaga suskirstyta į nevienodos apimties 7 skyrius. Kiekvienas skyrius sudarė atskirą knygą.

1 skyriuje, kurio apimtis 97 p. su 100 pieš., nagrinėjami klasikinės mechanikos pagrindiniai reiškiniai ir dėsningumai, 2 skyriuje (107 p. ir 97 pieš.) išdėstomi skysčių ir dujų pusiausvyros ir judėjimo dėsningumai, kinetinės dujų teorijos pagrindai. 3 skyrius (89 p., 50 pieš.) skirtas šiluminių reiškinių aprašymui bei pagrindiniams termodinamikos dėsningumams. 4 skyriuje nagrinėjamas bangų mokslas (89 p., 50 pieš.). Aiškinama bangų sklidimas skysčiuose ir dujose, jų interferencija, užlinkimas, iškeliami Heigenso ir Doplerio principai. 5 skyrius (85 p., 50 pieš.) skirtas garsui, jis yra lyg ir bangų mokslo pavaizdavimas, aiškinant reiškinius gamtoje. 6 skyriuje aprašomi šviesos reiškiniai. Jiems skiriama jau žymiai daugiau vietos — 298 p., 223 pieš. Šio skyriaus medžiaga suskirstyta dalimis. Pirmoje dalyje aprašoma geometrinė optika; jai skiriama 164 p., 159 pieš. Čia aptariami fotometrijos reiškiniai, pagrindiniai geometrinės optikos dėsniai. Nemažai vietos skiriama šviesos spindulių skaidai, spektrometrijai. Antroje dalyje aiškinama šviesos skli-

[67] *Čepinskis V.* Fizikos paskaitos. K., 1923. Sk. 1, 2; 1924. Sk. 3—5; 1925. Sk. 6; 1926. Sk. 7.

dimas, interferencija, difrakcija ir poliarizacija. Iškeliama šviesos bangų ir dalelių teorijos pagrindai. Plačiausias ir svarbiausias yra 7 skyrius (466 p., 359 pieš.), skirtas magnetizmo ir elektros reiškiniams. Šio skyriaus medžiaga suskirstyta taip. Magnetostatikoje apibrėžiama kūnų magnetinės savybės, jų dėsningumai ir Žemės magnetizmo elementai (34 p., 32 pieš.). Toliau eina elektrostatika. Čia apibūdinami elektriniai dydžiai, medžiagos elektrinės savybės, elektriniai reiškiniai atmosferoje (99 p., 93 pieš). Tolimesnė šio skyriaus dalis nagrinėja elektrodinamikos reiškinius (299 p., 238 pieš.). Jos gausią medžiagą galima taip paskirstyti: a) elektros srovės šaltiniai, b) elektrodinamika ir elektromagnetizmas, c) elektromagnetinė indukcija, d) elektromagnetinio lauko teorija, elektromagnetinės bangos (radijo ir šviesos bangos); elektros išlydis dujose, Rentgeno spinduliai, elektronai; f) radioaktyvumas, elektrinė atomo sandara, Boro atomo teorijos pradmenys. Paskutinė šio skyriaus dalis skirta pasauliniam eteriui ir reliatyvumo teorijai (54 p., 3 pieš.). Čia trumpai supažindinama su specialiąja ir bendrąja reliatyvumo teorijomis, aptariamos silpnosios Einšteino teorijos vietos.

Kiekvieno skyriaus pabaigoje pateikiami uždaviniai ir dalykų bei vardų rodyklės.

„Fizikos paskaitų" turinio ir apimties trumpa apžvalga parodo, kad jose pateikiama labai daug žinių iš fizikos. Šis vadovėlis yra lyg ir pirmoji lietuviškoji fizikos enciklopedija. Joje yra žinių iš visų fizikos sričių, aprašyta daug fizikinių prietaisų, taigi „Paskaitos" iš dalies atstoja fizikos praktikos darbų vadovėlį bei uždavinyną, kurių tuo laiku lietuviškų nebuvo. „Fizikos paskaitos", kaip vadovėlis, yra labai platus, todėl ne visų specialybių studentai galėjo juo pasinaudoti, ypač rengiantis fizikos egzaminui. Juo galėjo pasinaudoti tik fizikos, matematikos ir iš dalies chemijos specialybių studentai. Be to, „Fizikos paskaitos" turi ir metodinių trūkumų. Jų skyriai suskirstyti paragrafais, tačiau pastarieji labai dideli: apima net atskirus fizikos skyrius. Trūksta vadovėliui būdingo medžiagos glaustumo, nelšskirtos svarbesnės vietos. Į „Fizikos paskaitas" yra įtraukta žinių ir iš gretimų mokslo šakų, pvz., fizikinės chemijos (galvaninis elementas, jo termodinaminė ir osmosinė teorija), iš termodinamikos, techninės ir teorinės fizikos ir kt. Tai, žinoma, išplėtė kai kuriuos fizikos skyrius. Antra vertus, „Fizikos paskaitose" trumpai paliečiami tuo laiku naujausi dalykai, pvz., radioaktyvumo reiškinys, Boro vandenilio atomo sandaros aiškinimas, Planko spinduliavimo kvantų teori-

jos pradmenys. Čia kalbama ir apie atominės energijos perspektyvas. Rašė apie galimybę su atomine energija nuvaryti garlaivį iš Klaipėdos į Niujorką. Tai yra šio vadovėlio didelis privalumas. Jame yra ir įdomios fizikos istorijos medžiagos. V. Čepinskis manė, kad be ilgos mokslo istorijos pažinimo negalima suformuluoti ne tik mokslininko asmenybės, bet ir iškelti naujų fizikos hipotezių bei teorijų. Plačiau tuos dalykus prof. V. Čepinskis aiškina populiarioje literatūroje.

Prof. V. Čepinskis savo raštais žymiai praturtino fizikos literatūrą lietuvių kalba.

Vėliau katedra leido tik siaurus skaitomų kursų konspektus. Kursų konspektuose atsispindėdavo kiekvieno dėstytojo reikalavimai, kas klausytojams buvo ypač svarbu, nes patvirtintų kursų programų nebuvo.

1928—1935 m. Studentų matematikų ir fizikų draugija išleido I. Končiaus fizikos paskaitų konspektus III ir IV semestrams[68]. Išleisti keturi sąsiuviniai. Pirmajame konspektų sąsiuvinyje aptariamas fizikos dalykas, metodas ir tikslas, apžvelgiami svarbiausi XIX a. pabaigos—XX a. pradžios fizikos atradimai; antrasis apima kai kuriuos kinetinės dujų, skysčių ir kietojo kūno teorijos klausimus; trečiasis — svyravimus ir bangas; ketvirtasis — pagrindinius Einšteino reliatyvumo teorijos principus ir išvadas.

Sąsiuviniai labai nevienodi. Antai pirmojo užrašai labai glausti, greičiau skirti bendrai orientacijai negu mokymuisi, kinetinės teorijos ir svyravimų-bangų reiškiniai aprašyti jau daug smulkiau, su reikalingais matematiniais išvedimais, o reliatyvumo teorija apibūdinta tikrai išsamiai.

Konspektuose palyginti nemažai dėmesio skirta mokslo logikos pagrindams, juose išryškėja autoriaus materialistinės pažiūros, pabrėžiamas gamtos reiškinių priežastingumo principas (I sąs., 37—38 p.).

I. Končiaus požiūrį į fizikos problemas rodo tai, kad, priešingai V. Čepinskiui, jis tvirtai pripažįsta reliatyvumo teorijos teikiamą pasaulio vaizdą, daug kur pabrėžia, kad fizinį pasaulį būtina aiškinti erdvės ir laiko ryšiu, tačiau, kalbėdamas apie spinduliavimo reiškinius, neskuba atmesti ir eterio: nusakydamas to meto elektros mokslo problematiką, autorius nagrinėja ir erdvės, kurioje sklinda elektromagnetinės bangos, „pasaulio eterio“ mokslo pagrindus. Bet jau po šešerių metų 4-me sąs. eterio atsisakė: „Šviesa sklinda

[68] *Končius I.* Fizikos paskaitų turinys III—IV semestre // SMFD. K., 1928—1929. Nr. 1, 3, 4; K., 1935. Nr. 13.

tiesiog tuščioje erdvėje. Pasaulio eteris niekam nebėra reikalingas“ (Ten pat. Sąs. 4. P. 18).

1939 m. išėjo dar vieni rotatoriumi išspausdinti I. Končiaus eksperimentinės fizikos paskaitų konspektai (I dalis)[69]. Juos sudaro 4 skyriai: „Fizikiniai mechanikos pagrindai“, „Svyravimų ir bangų mokslas“, „Molekulinė fizika“ ir „Šiluma“. 1-ame skyriuje įdėta anksčiau atskiru leidiniu išleista medžiaga apie svarstykles[70]. Lyginant su V. Čepinskiu, L. Končius dėsnius išveda labiau matematiškai. Ta prasme I. Končiaus paskaitos ir jų konspektai yra „sausesni“.

Konspektai gerai parengti metodiškai: aiški, logiška kalba, medžiaga dėstoma nuosekliai, glaustai.

Molekulinės fizikos skyrelyje „Medžiagos sudarymas“ aptariami svarbiausi branduolio fizikos laimėjimai. Tai rodo, kad autorius sekė pasaulines mokslo naujienas.

Išleisti du termodinamikos konspektai. 1923 m. išėjo hektografuotas K. Šliūpo termodinamikos kursas[71], o 1936 m. dar pasirodė K. Šliūpo mokinio P. Brazdžiūno rotatorium išspausdinti termodinamikos paskaitų užrašai[72].

K. Šliūpo konspektuose, remiantis kinetine dujų teorija, liečiama daug dujų molekulinės fizikos problemų. Tačiau visiškai neaiškinamas statistinis II termodinamikos dėsnis bei Nernsto šilumos teorema. K. Šliūpas daug dėmesio skiria fizikinei reiškinių prasmei. Tai gerai matyti iš entropijos pavyzdžio. Nusakydamas ją klasikinės mechanikos įvaizdžiais, autorius vartoja hipotezinio šilumos „skystainio“ sąvoką. Šio „skystainio“ kiekis kūne yra to kūno entropija. Nors mūsų dienomis ir nepriimtina tokia entropijos traktuotė, tačiau Lietuvos mokslo istorijoje ji originaliausia. K. Šliūpas neatmeta ir eterio sąvokos.

Konspektuose puikiai atsiskleidžia mokslininko individualybė: jam būdinga savotiška terminija, polinkis į kai kurias filosofines mokslo problemas. Pabrėždamas, kad visos teorijos yra naudingos, K. Šliūpas linkęs manyti, jog su tinkama hipoteze galima įrodyti, ką tik širdis geidžia. Abstrakčios teorijos ir matematika jam suprantamos, bet nemėgstamos.

Termodinamikos paskaitų 1922—1923 mokslo metais medžiaga išdėstyta gana nuosekliai, dėstymas aprašomojo pobūdžio. Kai kurių termodinaminių dydžių priklausomybės pateikiamos lentelėse. Rankraštyje iškeliama ir praktinių tai-

[69] *Končius I.* Eksperimentinės fizikos paskaitos. K.: SMFD, 1939. D. 1. Nr. 15.

[70] *Končius I.* Fizikos svarstyklės. K.: SMDF, 1930—1931. Nr. 10.

[71] *Šliūpas K.* Termodinamikos paskaitos 1922—1923 m. m. K., 1923.

[72] *Brazdžiūnas P.* Termodinamika. K.: SMDF, 1936. Nr. 14.

kymų. Savita autoriaus naudojama terminija: pvz., garo mašinoje darbo medžiagą jis vadina dirbančiu gaivalu, šilumos laidumą — šilumos kondukcija, adiabatinį procesą — staigiąja atmaina, vandenilį — hydrogenu ir kt. Autorius rūpinosi lietuviškąja terminija, savo paskaitose tardavosi su klausytojais dėl vieno ar kito termino, absorbciją jis vadino rajumu, stūmoklį — stumtuvu ir t. t. Be to, jis „Technikoje“ [73] paskelbė platų straipsnį apie II termodinamikos dėsnį. Jame autorius aptaria energijos rūšies keitimosi gamtoje grįžtamuosius ir negrįžtamuosius, izoterminius ir adiabatinius procesus, idealios Karno šiluminės mašinos veikimą ir jos našumą, temperatūros skales, apibūdina entropijos sąvoką ir jos daugėjimą gamtoje, Maksvelo demonus.

P. Brazdžiūno termodinamikos konspektus sudaro net 8 skyriai: 1. Medžiagos termodinaminė būklė; 2. Pirmas ir antras termodinamikos principai; 3. Termodinamikos lygtys ir funkcijos. Sistemos pusiausvyra; 4. Termoelektriniai reiškiniai; 5. Šis tas iš statistinės mechanikos. Entropija ir tikimybė; 6. Šiluminis spinduliavimas; 7. Specifinė šiluma; 8. Šilumos sklidimas.

Jau iš skyrių pavadinimų matyti, kad termodinamikos dalyką P. Brazdžiūnas supranta daug plačiau negu K. Šliūpas. Jo kursas apima ne tik tradicinius termodinamikos pagrindus bei daugelį dujų, skysčių, kietųjų kūnų molekulinės fizikos problemų, bet ir svarbiausius šiluminio spinduliavimo dėsnius, energijos kvantus, termoelektrinius, termomagnetinius, šiluminio laidumo reiškinius, statistinį II termodinamikos dėsnio aiškinimą ir kt.[74]

P. Brazdžiūnas juos nagrinėja, remdamasis moderniausiomis to meto mokslo pažiūromis — kinetine teorija, statistine mechanika, tikimybių ir kvantine teorija. Tematika bei pačia rašymo metodika (glaustumas, reiškiniai aiškinami, remiantis aukštąja matematika) kursas panašus į mūsų dienų termodinamikos traktavimą.

P. Brazdžiūnas skaitė ir kursą „Paklaidų skaičiavimas“ [75]. Tai buvo įvadas į laboratorinius darbus. Knygelė parašyta, remiantis užsienio praktinės fizikos veikalais. Ją sudaro 3 skyriai: „Matavimų būdai ir klaidos. Šis tas iš klaidų teorijos“, „Skaičiuojamo rezultato klaida“ ir „Matavimų eilės reiškiniai“. Pirmajame skyriuje aprašomos vienkartinių ir

[73] *Šliūpas K.* Antrasis termodinamikos dėsnis // Technika. 1925. Nr. 2. P. 61—81.

[74] *Šenavičienė I.* Fizikos raida Lietuvoje 1920—1940 m. P. 62.

[75] *Brazdžiūnas P.* Klaidų skaičiavimas: Praktikos vadovėlis laboratorijai. K.: SMFD, Nr. 2/9. 1934.

daugkartinių atskaitymų sisteminės ir atsitiktinės paklaidos, jų skaičiavimo įvairiais atvejais būdai. Antrasis skirtas skaičiuojamojo rezultato netikslumams, aritmetiniams ir analiziniams skaičiavimo būdams, apytikslių skaičių bei logaritminių ir trigonometrinių dydžių lentelių paklaidoms. Trečiajame skyriuje aptariamas paklaidų skaičiavimas, kai ieškomasis dydis matuojamas, keičiant kitus dydžius, nuo kurių jis priklauso.

Leidinyje medžiaga dėstoma aiškiai, glaustai, remiantis aukštąja matematika. Nors ir pažymima, kad darbas skiriamas praktiniams studentų reikalams, bet savo turiniu ir sudėtingumu jis pralenkia siauro praktinio pobūdžio leidinius.

Buvo leidžiami ir laboratorinių darbų vadovėliai. 1928 m. išėjo A. Žvirono parengtas pirmasis aukštosios mokyklos reikalavimus atitinkantis lietuviškas fizikos laboratorinių darbų leidinys[76]. Jis turėjo 6 skyrius, kuriuose buvo po 1 ar keletą darbų (iš viso 18) iš įvairių fizikos sričių. Daugiausia buvo mechanikos (5) ir šilumos (4) skyriaus darbų. Kiekvienas darbas aprašomas nuosekliai. Iš pradžių parodomas darbų principas ir ką reikia žinoti iš teorijos. „Aparatūros" dalyje duodama smulki aparatūros schema bei aprašomas jos veikimas, „Pratimų" dalyje — nuoseklī tyrimų eiga.

1938 m. Vytauto Didžiojo universiteto Matematikos-gamtos fakultetas išleido jau žymiai platesnį ir išsamesnį leidinį „Fizikos praktikos darbai"[77]. Jį rengė fizikos katedros bendradarbiai: I. Končius, P. Brazdžiūnas (redaktorius), A. Puodžiukynas, A. Žvironas, K. Baršauskas ir A. Jucys. Jame buvo aprašyti 45 darbai. Vadovėlio pradžioje trumpai aptarti matavimų būdai, nurodyta, kaip apskaičiuojamos rezultatų paklaidos. Pasitenkinama tik atsitiktinių paklaidų vertinimu, kitokios rūšies (sisteminių, matavimo aparatūros ir kt.) paklaidų nepaisoma. Toliau supažindinama su pagrindiniais matavimais ir jų priemonėmis. Vadovėlyje aprašyta 14 mechanikos, 11 šilumos, 7 šviesos ir 13 elektrodinamikos darbų. Šis praktikos darbų vadovėlis buvo taisomas bei plečiamas ir pakartotinai išleistas 1948, 1958, 1964 ir 1972 m.

Buvo parengta ir daugiau leidinių: V. Čepinskio „Įvadas į fiziką", I. Končiaus „Fizikos papildomas kursas", K. Šliūpo „Šis tas iš mechanikos", „Spinduliavimas", „Momento ir impulso bei darbo ir energijos principų pritaikymas", „Inercijos momentai" ir kiti, bet dažniausiai dėl lėšų trūkumo skai-

[76] *Žvironas A.* 18 fizikos praktikos darbų. K., 1928.
[77] Fizikos praktikos darbai / Red. P. Brazdžiūnas. K., 1938.

tytojų nepasiekė[78]. Išimtis yra P. Brazdžiūno „Naujoji fizika“[79], kuri buvo parengta buržuaziniu laikotarpiu ir išėjo tarybiniais metais.

Knygos turinys yra toksai: Bangos, bendrieji jų sklidimo dėsniai. Šviesos bangos. Spektrai. X spinduliai. Kelios reliatyvumo teorijos išvados. Spinduliavimas. Šviesos kvantai. Dalelyčių spinduliavimas. Dalelė ir banga. Kinetinė materijos teorija. Vandenilio atomo struktūra. Periodinė elementų sistema ir atomų struktūra. Elektrinės ir magnetinės medžiagų savybės. Zėmano efektas. Korespondencijos principas. Bangų mechanikos bruožai. Natūralus radioaktyvumas. Atomų skaldymas. Atomų branduolys. Molekulos ir jų spektrai. Kosminiai spinduliai (terminai palikti nepakeisti).

Konkrečiau knygos turinį galima pailiustruoti tokiais pavyzdžiais. Buvo aprašytas tuo metu naujas elektronų mikroskopas. Išsamiai išdėstyta Boro ir Zomerfeldo atomo teorija. Skyriuje „Periodinė elementų sistema ir atomų struktūra“ gražiai išnagrinėti elektronų sluoksniai atomuose nuo vandenilio iki urano ir surašyti visi pagrindiniai terminai. Tie klausimai ir dabar nagrinėjami, tiktai per specialiuosius kursus. Tai rodo aukštą „Naujosios fizikos“ mokslinį lygį. Skyriuje „Bangų mechanikos bruožai“ teorinės fizikos lygiu nagrinėjama Šrėdingerio lygtis osciliatoriaus, rotatoriaus ir vandenilio atomo atvejais.

Kalbant apie branduolių ryšių energiją, branduolinės energetikos perspektyva neminima. Palyginti su kitų knygų autoriais, jai čia skirta mažiau dėmesio.

Paskutiniame „Naujosios fizikos“ skyriuje „Kosminiai spinduliai“ turiningai, su gausiomis iliustracijomis aptarta kosminių spindulių tyrimų raida, kosminių spindulių būriai, prigimtis, energija, elementariųjų dalelių naujovės — „mezotronų“, „neutretų“ atradimas (268—275 psl.). Tik gaila, kad nepaminėti tuomet jau atlikti K. Baršausko kosminių spindulių tyrimai, nors pastebima daug jo vartotų terminų.

P. Brazdžiūno „Naujoji fizika“ tikrai gražiai užpildė tuometinės lietuviškos literatūros spragą apie naujausius fizikos atradimus. Ją rašant buvo naudota įvairi pasaulinė (taip pat ir tarybinė) literatūra. Tą knygą ir dabar skaityti įdomu.

Kaip ir ankstesni P. Brazdžiūno leidiniai ji skiriama studentų mokymuisi. Apskritai jo knygos kruopščiai parengtos: gera dėstymo metodika; medžiaga suskirstyta į paragrafus, nevengiama matematinio interpretavimo. Vadovėliai neatsi-

[78] *Šenavičienė I.* Fizikos raida Lietuvoje. P. 62.

[79] *Brazdžiūnas P.* Naujoji fizika. Spinduliavimas ir materija. V., 1941.

lieka nuo fizikos pažangos. Tai didelis autoriaus darbštumo pavyzdys. P. Brazdžiūno mokymosi metu dar nebuvo sukurta kvantų teorija, atomo branduolys dar buvo be neutronų, dar tik formavosi atominių procesų tyrinėjimo metodika. Autoriui teko pačiam gilintis į naujosios fizikos klausimus ir rasti tinkamą dėstymo formą. Audringą naujosios fizikos raidos medžiagą P. Brazdžiūnas sugebėjo sėkmingai perteikti aukštosios mokyklos studentams.

Taip pat paminėtini dar tokie K. Šliūpo metodiniai darbai:

1. „Dinaminis būdas Jungo moduliui matuoti“ [80]. Jungo moduliui matuoti naudojami įvairūs statiniai ir dinaminiai būdai, iš kurių geriausias yra G. Sirlio. Prof. K. Šliūpas pateikė dar vieną dinaminį būdą, aprašytą minėtame straipsnyje, ir apskaičiavo Jungo modulį. Naudodamas matų (dimensijų) analizės metodą, jis išvedė formulę. Minėtas metodas ne visų matematikų laikomas tinkamu. Lietuvos universiteto matematinės analizės katedros vedėjas prof. O. Folkas iškėlė priekaištų, į kuriuos K. Šliūpas atsakė pasiteisinimu ir parėmė savo teiginį G. Sirlio 1927 m. rugsėjo 9 d. jam rašytame laiške tvirtinimu, kad išvestoji jo formulė yra teisinga. Vėliau 1949 m. Vilniaus universiteto fizikos katedros doc. H. Horodničius tokią pat formulę išvedė analizės metodu [81].

2. „Trys dalykai iš eksperimentinės fizikos“ [82]: Kaip induktyviškai vyniotą apviją išinduktyvinti; Būdas Žemės magnetingumui vaizduoti; Prietaisas, vaizduojantis rezonansą ir virpesių sudėtį.

Šie trys dalykai yra demonstracinio pobūdžio. Gaila, kad jie pamiršti ir nedemonstruojami per eksperimentinės fizikos paskaitas. Jie byloja apie autoriaus minties lakumą, gebėjimą paprasčiausiomis priemonėmis vaizduoti sudėtingus reiškinius. Šiuo požiūriu prof. K. Šliūpas buvo nepralenkiamas.

Įdomu tai, kad mokomosios literatūros leidimu rūpinosi patys studentai.

Studentų Matematikų ir fizikų draugija

Studentų Matematikų ir fizikų draugija įsteigta 1928 m. gruodžio 15 d. Jos tikslas — jungti matematikos ir fizikos mokslus einančius studentus, padėti jiems įsigyti žinių iš

[80] Technika. 1927. Nr. 3. P. 171—177.

[81] *Horodničius H.* K. Šliūpo dinaminio Jungo modulio nustatymo metodo formulės išvedimas // VVU mokslo darbai. 1949. T. 1. P. 21.

[82] Kosmos. 1926. Nr. 9. P. 321—324.

matematikos ir fizikos mokslų srities ir teikti jiems materialinės paramos. Šiuo tikslu draugija rengė paskaitas, vaidinimus, keliones, sudarinėjo bibliotekas, steigė savišalpos kasas, spausdino matematikos ir fizikos mokslų leidinius ir kt. Draugijos garbės nariai buvo V. Čepinskis, Z. Žemaitis, K. Sleževičius, V. Biržiška.

Draugija padėjo steigti Fakultetinių draugijų sąjungą. 1932 m. draugijos narių buvo 60 studentų.

* * *

Apžvelgus svarbiausius mokymo proceso momentus, galima daryti tam tikras išvadas apie fizikų rengimą universitete.

Fizikos ciklo mokymo planuose numatyti daugmaž visi pagrindiniai dalykai, būtini fizikos specialistams rengti. Matematikos kurso apimtis buvo ne siauresnė negu šiuo metu. Fizikos kursai apėmė visą to laikotarpio fiziką.

Paskaitų turinį rodo mokomoji literatūra. Ji yra palyginti aukšto lygio. Iš pradžių vyrauja tendencija atpasakoti fizikos reiškinius, o vėliau, daugėjant medžiagos, vis labiau naudojamos aukštosios matematikos interpretacinės galimybės, pradedamos aiškinti atskiros fizikos problemos. Teigiamas leidinių bruožas — dėmesys naujausioms (atomo branduolio, kvantinės fizikos, reliatyvumo) problemoms.

Iš išleistų leidinių matyti tam tikra fizikos pažiūrų evoliucija Lietuvoje. Lietuvoje ilgai nebuvo atsisakyta eterio hipotezės. Susikūrus universitetui, ji buvo dar paplitusi, o Einšteino teorija — abejojama. 1928—1929 m. jų santykis beveik vienodas, o 1935—1939 m. fizikai jau tvirtai remiasi Einšteino reliatyvumo teorijos išvadomis. Čia daug lėmė tarp fizikų vyravusi metafizinė materialistinė pasaulėžiūra. Dialektinio materializmo idėjos tuo metu dar nebuvo susilaukusios reikiamo dėmesio. Lietuvos fizikai, būdami susipažinę su naujausiais fizikos atradimais bei teorijomis, ne visada iš karto jas priimdavo, bandė savarankiškai prognozuoti kai kurių teorijų reikšmę. Universiteto kursai ryškiai atspindėjo autorių individualybę, požiūrį į dalyko tikslą, nagrinėjamas problemas, besikuriančią fizikos terminiją.

Pagal nagrinėjamų klausimų aktualumą ir jų interpretavimą bei dėstymo lygį, naudotą literatūrą (daugiausia Vakarų Europos autorių veikalai) fizikų rengimas Lietuvoje nedaug atsiliko nuo jų rengimo Vakarų Europoje. V. Čepinskis rašė: „Mūsų laboratorijose ir seminaruose viešpatauja ta pati dvasia, kaip ir Vakarų Europos panašiose įstaigose.

Mūsų jaunimo moksliškas išlavinimas ir paruošimas jo savarankiškam moksliniam darbui, mano įsitikinimu, yra visai tinkamas ir ne blogesnis kaip garsių Europos universitetų jaunimo paruošimas. Aš turiu tam pakankamai įrodymų. Visa eilė baigusių mūsų universitetą jaunuolių ruošiasi profesūrai ir mokslo darbui įvairiuose Vakarų Europos universitetuose, ir aš su dideliu pasitenkinimu galiu čionai konstatuoti, kad šie mūsų jaunuoliai nelaikomi žinomų Europos mokslininkų menkesniais už vietinius jaunuolius, o traktuojami kaip lygūs su lygiais“ [83].

Praktinių darbų padėtis buvo šiek tiek blogesnė. Beveik visą universiteto gyvavimo laiką studentams buvo privalomas vienintelis praktinis užsiėmimas — fizikos laboratoriniai darbai I—II kursui. Tik 1936 m. įvesti specialūs laboratoriniai darbai iš esmės buvo savotiška diplominio darbo pradžia. Todėl tik rašydami diplominius darbus, fizikos ciklo klausytojai atlikdavo mokslinius tyrinėjimus.

Per visą universiteto veiklos laikotarpį (1922—1940) fizikos studijas baigė 56 studentai ir gavo diplomus. Paprastai kiekviename kurse buvo po keletą fizikos specialybės studentų, bet dalis jų dėl vienokių ar kitokių priežasčių studijų nebaigdavo. „Nubyrėjimas“ buvo gan didelis. Studijas irgi baigdavo ne kartu. Ketverių studijų metų dažniausiai pakakdavo išklausyti privalomas paskaitas ir atlikti laboratorinius darbus. Tik vienam kitam studentui pavykdavo per tuos metus atlikti ir diplominį darbą. Tokiems priklauso ir P. Brazdžiūnas, kuris, vadovaujamas V. Čepinskio, atliko diplominį darbą ir, baigdamas ketvirtuosius studijų metus, jį apgynė. Daugumai kitų studentų diplominis darbas ir jo gynimas užtrukdavo metus ir daugiau.

Eksperimentinės fizikos katedros darbuotojų mokslinė veikla

Prof. V. Čepinskis labai vertino pedagoginį ir mokslinį darbą. Paskaitose bei įvairiuose pasisakymuose jis ragindavo jaunimą rimtai jam rengtis. Pasiruošti pedagoginiam darbui mokyklose jauname Lietuvos universitete buvo sudarytos visai neblogos sąlygos, o įgauti mokslinio darbo įgūdžių ir pažinti metodus buvo sunkiau. Iš pradžių mokslinėms laboratorijoms nebuvo nei ploto, nei priemonių, trūko lėšų bei mokslinio darbo vadovų. Norėdamas įgyvendinti savo siekimą — išugdyti jaunesnių gabių universiteto mokslininkų,— rektorius prof. V. Čepinskis pradėjo rūpintis gauti stipen-

[83] LU 1927—1932 m. apyskaita. P. 17—18.

dijų, kad katedrų darbuotojai galėtų išvykti ilgesniam laikui į užsienio mokslinius centrus pagilinti žinių, susipažinti su mokslinio darbo metodais ir moksliniais tyrimais. Tokiomis stipendijomis pasinaudojo 4 fizikos katedros darbuotojai: P. Brazdžiūnas, A. Žvironas, K. Baršauskas ir A. Jucys (pastarasis naudojosi Anglijos valstybine stipendija, be to, A. Puodžiukynas, studijuodamas užsienyje, gaudavo Lietuvos valstybinę stipendiją).

Štai kai kurie katedros darbuotojų padaryti ir paskelbti moksliniai darbai.

Į aukštuosius kursus ir Lietuvos universitetą V. Čepinskis atėjo jau kaip susiformavęs mokslininkas. Vadovaudamas VDU fizikinės chemijos katedros darbui, jis tyrė joninių reakcijų entropės pakitimus ir susekė dar šiuo metu nepraradusius mokslinės reikšmės dėsningumus [84].

Pirmasis iš eksperimentinės fizikos katedros darbuotojų mokslinį straipsnį paskelbė K. Šliūpas [85]. Jame aprašoma nauja plonasiūlių kvarco spyruoklių gamybos technologija. Tolesni rezultatai paskelbti jau Lietuvoje [86]. Iki tol buvo naudojama tokia technologija: pirmiausia gaminamas kvarco siūlas, o iš jo vėliau daroma spyruoklė. K. Šliūpas pasiūlė kvarco siūlą ir spyruoklę gaminti vienu metu. Toks spyruoklės gamybos būdas turėjo privalumų: dėl tiesioginio spyruoklių gamybos proceso jos turėjo būti tampresnės ir patvaresnės, nes kvarco molekulės išsidėsto iš karto ir galutinai. Todėl įvairiose vietose buvo vienodas molekulių tankis, kurio negalima gauti ankstesniais metodais. Kvarco spyruoklės plačiai naudojamos tikslioms spyruoklinėms svarstyklėms gaminti bei ventilių ir vožtuvų veikimui reguliuoti. Todėl Šliūpo technologija buvo specialistų teigiamai įvertinta.

Pirmuose moksliniuose darbuose A. Puodžiukynas tyrė metalų elektrinio laidumo kitimą dideliame vakuume ir sugeriant jiems dujas. Šiuos tyrimus jis vykdė 1924—1925 m., studijuodamas Vienos universitete, ir vėliau tęsė Vytauto Didžiojo universitete.

Kai kietosios bei skystosios agregatinės būsenos medžiagos susiliečia su dujomis, pastarosios susitelkia jų paviršiuje

[84] Joninių reakcijų entropės atmainų paprastumas // Vytauto Didžiojo universiteto Matematikos-gamtos fakulteto darbai. 1934. T. 8. P. 1—50.

[85] *Šliūpas K.* Spiral Springs of Quartz // Nature. 1925. June 20. P. 943.

[86] *Šliūpas K.* Spyruoklinės plunksnos iš kvarco // Technika. 1927. T. 3. P. 90—92.

ir medžiagos įsiurbia jas į vidų, nesudarydamos cheminio junginio. Metalų sugertos dujos dažniausiai susitelkia jų paviršiuje, o kai kuriuose metaluose jos pasklinda visame jų tūryje. Tai keičia jų fizikines savybes.

XX a. pradžioje pradėjo sparčiai plėstis vakuuminių prietaisų — Rentgeno vamzdžių, radijo lempų ir kt. gamyba. Į juos buvo įlydoma nemažai metalinių detalių. Jų sugertosios dujos mažina vakuumo pastovumą. Metalų sugertųjų dujų įtakai tirti tinka platinos grupės elementas paladis, nes jis gausiai sugeria vandenilį ir vakuume jį vėl atpalaiduoja. Paladį galima sotinti vandeniliu elektrolizės būdu: paladis sugeria išsiskiriantį vandenilį, arba kaitinant vielą iki raudonumo atmosferos slėgio vandenilio dujose. Tyrimai parodė, kad dėl to kinta paladžio vielos varža, jos ilgis ir skersmuo. Kai kurių tyrinėtojų kiekybiniai duomenys žymiai skyrėsi.

A. Puodžiukynui buvo pavesta tirti paladžio vielos elektrinės varžos kitimą vakuume ir įvairiose dujose. Pasigaminęs originalią vakuuminę aparatūrą, jis galėjo pasiekti 10^{-7}—10^{-8} mm Hg dydžio vakuumą, į jį įleisti dujų ir atskirti tyrimams naudojamą aparatūros vakuuminę dalį nuo likusios dalies. Paladis buvo sotinamas chemiškai grynomis vandenilio arba azoto dujomis, kaitinant vielą atmosferos slėgio dujose. Sugertosios dujos buvo šalinamos, laikant vielą dideliame vakuume. Sugertųjų ir išlaisvintųjų dujų kiekiai apskaičiuojami iš varžos pakitimo, taikant Fišerio formulę. Vielų varža buvo matuojama Vitstono tilteliu, kurį sudarė 4 tikslios potenciometrinės vielos. Tekanti silpna elektros srovė matuota didelio jautrio ($5{,}6 \cdot 10^{-8}$ A) galvanometru. Tyrimo rezultatai parodė, kad chemiškai gryno paladžio viela, patalpinta chemiškai grynose atmosferos slėgio vandenilio, azoto ir argono dujose, jų nesugerdavo; nekito ir jos varža. Varža nekito ir esant vielai dideliame vakuume. Padaužius vielą gyvsidabrio jonais ir elektronais, taigi suaktyvinus jos paviršių, varža per kelias paras sumažėdavo nuo 1,695 ligi 1,368 omų. Skaičiuojant pagal Fišerio formulę, ji atpalaiduodavo vandenilio, kuris buvo lygus 313 vielos tūrių. Išbrėžtoji vielos elektrinės varžos ir jos aplinkoje esančio slėgio kitimo kreivė aiškiai rodė, kad, mažėjant varžai, yra išlaisvinamos dujos. Paladžio vielą gaminant, ji sugeria nemažą kiekį atmosferoje esančio vandenilio.

Iš šio darbo rezultatų A. Puodžiukynas daro išvadą: sugeriamos dujos paladžio varžą didina, jas išlaisvinant varža mažėja; kartu nurodoma, kad šių vyksmų metu kinta metalo

matai ir sandara. Tai gali turėti įtakos metalo varžos kitimui. Darbo rezultatai paskelbti fizikos žurnale [87].

Vytauto Didžiojo universitete A. Puodžiukynas toliau tęsė elektrinės paladžio varžos ir jo sandaros kitimų tyrimus.

Siekiant išryškinti paladžio sandaros kitimo įtaką jo varžai, buvo naudojamos mažiau aktyvios azoto dujos [88]. Vielos aktyvinamos, daužant jas gyvsidabrio jonais. Esant aktyvintai paladžio vielai dideliame vakuume, jos varža mažėdavo ir keisdavosi jos matai. Slėgio kitimas aplink vielą rodė, kad naudojamoji viela yra sugėrusi vandenilio. Daugkartinis paladžio vielos azoto dujų sugėrimas ir išlaisvinimas rodė, kad sugertųjų dujų kiekis atitinka 460—1017 vielos tūrių. Matyt, naudota Fišerio formulė sugertųjų dujų tūriams apskaičiuoti iš varžos pakitimo nėra patikima.

Vielos varžos kitimui didelės įtakos turi paladžio sandaros kitimas. Kaitinant aktyvintą paladžio vielą dideliame vakuume, jos varža padidėjo daugiau negu kaitinant ją azoto dujose. Išvada: paladžio vielos varža kinta priklausomai nuo jo sandaros kitimo; dujų sugėrimas ir jų išlaisvinimas yra tik pagalbinis veiksnys, išjudinantis paladžio sandarą.

A. Puodžiukynas ir A. Pikūnas tęsė paladžio sandaros, temperatūros ir sugerto vandenilio įtakos tyrimą jo varžai [89]. Matuotas paladžio varžos kitimas, keičiant temperatūrą. Iki 600 °C varža didėjo proporcingai temperatūrai. Kaitinant aktyvintą vielą vakuume ir vandenilio dujose iki 220—230 °C varžos priklausomybės nuo temperatūros kreivėje, atsirado įlinkiai. Įlinkių kilmė aiškinama paladžio ir vandenilio sistemoje dviejų fazių susidarymu. Vandenilio tiesioginę įtaką paladžio varžos kitimui mažina dar ir tai, kad, naudojant išorinį kaitinimą, gaunami priešingi varžos pakitimai. Paladžio dujų sugėrimo, varžos ir sandaros kitimo tyrimai paaiškino, kodėl įvairių autorių duomenys žymiai skiriasi, parodė, kad dujų sugėrimas metalais yra sudėtingas reiškinys.

Tolesni paladžio varžos priklausomybės nuo okluduoto vandenilio rezultatai paskelbti H. Jonaičio diplominiame darbe, atliktame vadovaujant A. Puodžiukynui.

P. Brazdžiūno moksliniai darbai jau iš kitos srities. 1913 m. I. Starkas, veikdamas elektriniu lauku vandeni-

[87] *Puodžiukynas A.* Über die elektrische Leiffähigkeit den Paladiums im Hochvakuum und in verschiedenen Gasen // Zeitschrift für Physik. 1928. Bd. 46. S. 253.

[88] *Puodžiukynas A.* Elektrinės paladžio varžos ir jo struktūros kitimas // MGF darbai. 1936. T. 10. P. 67—114.

[89] *Puodžiukynas A., Pikūnas A.* Struktūros, temperatūros ir okliuduoto vandenilio įtaka elektrinei paladžio varžai // MGF darbai. 1936. T. 10. P. 123—135.

lio atomo Balmerio serijos spektro linijas, stebėjo jų skaidą: simetriškai pagrindinei linijai išsidėsčiusias skaidos dedamąsias linijas. Iš skaidos dedamųjų poslinkio ir skaičiaus buvo galima spręsti apie atomo, molekulės bei kristalo energijos lygmenų pakitimą, veikiant elektriniam laukui. Štarko reiškinys išryškina spinduliuojančio atomo energines būsenas, taigi pateikia žinių apie jo sandarą.

Tais laikais apie atomų spinduliavimą ir sugėrimą elektriniame ir magnetiniame laukuose mažai buvo žinoma. Eksperimentiškai šiuos klausimus tirti buvo sunku, nes tiesioginiai spektroskopiniai metodai buvo nejautrūs, tiriant labai nežymius sunkiųjų atomų spektro linijų dedamųjų bangos ilgių pakitimus elektriniame lauke. Tik panaudojus netiesioginį A. Malinovskio ir M. Šeino sukurtą gyvsidabrio rezonansinės spektro linijos sugėrimo metodą, galima buvo laukti duomenų apie jos elgseną jėgų laukuose. Tokiems tyrimams geriausiai tiko spinduliavimo ir sugėrimo spektro linijos abipusio išderinimo metodas, stebint jos stiprumo kitimo priklausomybę nuo išderinimo laipsnio laukuose.

Vadovaujant prof. dr. E. Majeriui, P. Brazdžiūnas Ciūricho universitete tyrė gyvsidabrio rezonansinės spektro linijos $\lambda = 2536{,}7$ Å Štarko reiškinio elgseną elektriniame ir magnetiniame bei sukryžmintuose laukuose. Iš gausių matavimo duomenų P. Brazdžiūnas daro tokias išvadas:

1. Sukurtas tyrimo būdas netiesiogiai leido stebėti gyvsidabrio rezonansinės linijos 2536,7 Å skaidą elektriniame lauke.

2. Elektrinis laukas sukelia σ dedamųjų poslinkį ilgesniųjų bangų linkme, kuris 100 000 V/cm stiprio lauke lygus $5{,}4 \cdot 10^{-4}$ Å. π dedamosios poslinkis 140 000 V/cm lauke — $-1{,}9 \cdot 10^{-4}$ Å. Poslinkio kryptis turėtų būti tokia pat, tačiau griežtai nebuvo nustatyta. Skaidos priklausomybė nuo elektrinio lauko stiprumo yra kvadratinė.

3. Lygiagrečiuose ir nelygiagrečiuose magnetiniame ir elektriniame laukuose abiejų laukų veikimo paprastos superpozicijos nenustatyta, tačiau, sudarius tam tikro stiprumo magnetinį lauką, Štarko reiškinio skaidos nebuvo stebima. Toks reiškinys stebėtas ir atskirai žadinant σ ir π dedamąsias poliarizuota šviesa.

4. Kiekybiškai išmatuotas Hg rezonansinio spinduliavimo poliarizacijos laipsnis. 140 000 V/cm stiprumo lauke, esant rezonansiniame indelyje Hg garų slėgiui $4 \cdot 10^{-4}$ mm, jis siekė 0,82. Iš šių matavimų duomenų apie smulkiausiosios (hipersmulkiosios) sandaros elgseną elektriniame lauke spręsti negalima.

5. Kryžmintuose magnetiniame ir elektriniame laukuose sudarius atitinkamo stiprumo magnetinį lauką, Štarko reiškinys išnyksta.

Hg rezonansinės spektro linijos 2536,7 Å Štarko skaidos P. Brazdžiūno tyrimo rezultatai paskelbti moksliniuose straipsniuose [90].

A. Žvironas vykdė mokslinius darbus taipogi Ciūricho universitete, vadovaujant prof. dr. Edg. Majeriui. Jis tyrė gyvsidabrio rezonansinės spektro linijos 2536,7 Å smulkiausiosios sandaros Zėmano reiškinį.

1912 m. R. Vudas pastebėjo, kad, apšviesti gyvsidabrio lanko šviesa, gyvsidabrio garai spinduliuoja rezonansinę 2537 Å spektro liniją. Jos tyrimai parodė, kad ji sudėta iš 5 smulkesnių linijų, vadinamųjų smulkiausiosios (hipersmulkiosios) sandaros dedamųjų.

Gyvsidabrio rezonansinės spektro linijos 2537 Å P. Zėmano reiškinys buvo tiriamas dviem būdais: spektrometriškai ir fotometriškai, naudojant šviesos šaltiniu gyvsidabrio rezonansinį indelį ir fotoelementą išspinduliuotos arba sugertos rezonansinės linijos šviesos stipriui matuoti (A. Malinovskio ir M. Šeino rezonansinių kreivių būdas). Fotometrinis būdas yra žymiai jautresnis už spektrometrinį. A. Žvironas, taikydamas jį šviesai sugerti, pasiekė skiriamosios gebos dydį $d=5\cdot10^7$; o Hg rezonansinės linijos Zėmano reiškinį jau buvo galima stebėti 1,7 Gs (gauso) stiprio magnetiniame lauke.

Ankstyvesnieji Hg rezonansinės spektro linijos smulkiausiosios sandaros P. Zėmano reiškinio tyrimai parodė, kad jis yra magnetiniame lauke painus ir tą painumą sukelia tai, kad nelabai stipriuose $(2—3)\cdot10^3$ Gs magnetiniuose laukuose Zėmano reiškinio dedamosios paslenka didesniu nuotoliu negu tas, kuris yra tarp gretimų smulkiausiosios sandaros dedamųjų. Visi surinktieji ir iš dalies prieštaraujantys vieni kitiems tyrimų duomenys netelpa į vieningą spektro linijos magnetinės skaidos schemą.

V. Paulis pirmutinis (1924) nurodė, kad smulkiausiosios sandaros esmė yra atomo branduolio ir išorės elektronų magnetinė sąveika. Vėliau šią magnetinę smulkiausiąją sandarą H. Šiūleris papildė izotopų poslinkių hipoteze; jis ir J. Keistonas (1931) pateikė teorinę Hg 2537 Å linijos smulkiausiosios sandaros dedamųjų skaidos schemą, kuria ir nau-

[90] *Brazdžiūnas P.* Ueber den Starkeffekt an der Quecksilberresonanzlinie und sein Verhalten in magnetischen Feldern // Annalen der Physik. 1930. Bd. 6. S. 739; *Brazdžiūnas P.* Der Stark-Effekt und der Quecksilberresonanzlinie // Helvetica Physica Acta. 1929. Vol. 2. S. 70—98.

dojosi A. Žvironas. Pasiremdamas Šiūlėrio ir Keistono Hg rezonansinės linijos sandaros schema, D. Inglisas apskaičiavo Hg_{199} ir Hg_{201} izotopų $^3P_1$ termo magnetinę skaidą ir atitinkamų Zėmano dedamųjų stiprio, kaip magnetinio lauko stiprio, funkciją.

A. Žvironas, derindamas S. Mrozovskio spektro linijų dedamųjų košimo būdą su Malinovskio ir Šeino rezonansinių kreivių metodu, sudarė būdą atskiroms rezonanso linijos 2537 Å smulkiausiosios sandaros Zėmano reiškinio dedamosioms H_{11} (π) ir H (σ) tirti.

Tyrimais buvo nustatyta, kad Hg rezonansinės smulkiausiosios sandaros 25,4 dedamosios Zėmano skaidos spektro linijos, magnetiniam laukui stiprėjant, slenka į ilgesnių bangų pusę, o kitų ($-10,4$; 0; $+11,5$; $+21,5$) smulkiausiosios sandaros dedamųjų Zėmano skaidos linijos visai neslenka. Ši savybė ir buvo išnaudota smulkiausiosios sandaros atskirų dedamųjų rezonansinei šviesai iškošti (atskirti). Tyrimo esmė tokia: matuojama kritusios į fotoelementą rezonansinės šviesos stiprio priklausomybė nuo magnetinio lauko H_{11} stiprio.

Iš dedamųjų tyrimo duomenų padaryta išvada: sugėrimo būdu išmatuotas stipris ir iš sudarytos kreivės iki 7500 Gs stiprio magnetiniuose laukuose eksperimentiniai duomenys apytiksliai sutampa su Ingliso teoriškai apskaičiuotais duomenimis. Be to, pastebėta, kad 12 000—16 000 Gs stiprio magnetiniuose laukuose tarp Hg_{201} izotopo tripleto linijų pasireiškia F. Pašeno ir E. Bako reiškinys.

Šie A. Žvirono plačios apimties smulkiausiosios Hg spektro rezonansinės linijos dedamųjų skaidos tyrimai pasižymi ne tik naujais eksperimentiniais duomenimis, bet ir nuodugniu jų aiškinimu. Darbo rezultatai nušvietė smulkiausiosios sandaros esmę ir kilmę. Duomenys buvo paskelbti užsienio žurnaluose[91]. Šie moksliniai tyrimai buvo labai gerai įvertinti Ciūricho universiteto Filosofijos fakulteto II mokslinės Tarybos. A. Žvironui už šį darbą suteiktas filosofijos mokslų daktaro laipsnis. Vytauto Didžiojo universiteto Matematikos-gamtos fakulteto taryba pripažino šį laipsnį tolygiu

[91] Über den Zeemaneffekt der Hyperfeinstruktur der Hg-Linie 2573 // Helvetica Physica Acta. 1933. Bd. 6. S. 224—236; Über den anomalen Zeemaneffekt einzelner Hyperfeinstrukturkomponenten der Quecksilberresonanzline 2573 Å. Teil. I: Die π Komponenten // Helvetica Physica Acta. 1934. Bd. 7. S. 244—256; Über den anomalen Zeemaneffekt einzelner hyperfeinstrukturkomponenten der Quecksilverresonanzline 2573 Å. E. Teil. II: Die σ Komponenten // Helvetica Physica Acta. 1934. Bd. 7. S. 684—708; Zeemaneffekt of the hyperfine structure componente of the mercury resonance line 2537 Å // Nature. 1936. Vol. 137. P. 531.

fizikos-matematikos mokslų daktaro laipsniui. Grįžęs iš Ciūricho, A. Žvironas VDU fizikos katedroje toliau tyrė Hg_{200} ir Hg_{202} izotopų rezonansinės linijos smulkiausiosios sandaros dedamųjų skaidą labai stipriuose (iki 12 000 gausų) magnetiniuose laukuose sugėrimo būdu. Iš sudarytų stiprio kreivių įdubų padėčių surastas nuotolis tarp dedamųjų. Antra vertus, pasirėmus šiais duomenimis, galima buvo tvirtinti, kad stačiosioms (H_1) dedamosioms iki 10 000 gausų stiprio laukuose tinka skaidos daugiklis $^2/_3$ Lorenco vieneto dydžio. Apskritai teoriniai ir eksperimentiniai duomenys gerai sutampa. Pastarieji tyrimai padaryti VDU fizikos katedros ir paskelbti Matematikos-gamtos fakulteto darbuose [92].

K. B a r š a u s k o mokslinio darbo sritis — kosminio spinduliavimo tyrimas. Kosminius spindulius pirmieji pastebėjo 1912 m. V. Kolhersteris ir V. Hesas. Šie spinduliai sklinda visomis kryptimis iš Visatos gelmių, yra labai skvarbūs, jonizuoja orą. Pirminiai kosminiai spinduliai, sklisdami medžiagoje, sukelia antrinius. Kosminius spindulius sudaro elektringosios dalelės, daugiausio elektronai, protonai ir kt. Jie tiriami jonizacijos kamera, Vilsono rūkų kamera bei Geigerio ir Miulerio skaitikliais. Geigerio ir Miulerio skaitiklis paprastai sujungiamas su jam skirtu stiprintuvu elektros išlydžio impulsui sustiprinti. Įskriejusios į skaitiklį kosminės dalelės skriejimo krypčiai nustatyti naudojama vadinamoji sutapimo schema: du arba daugiau skaitiklių jungiama lygiagrečiai. Jie gali būti įvairiai išdėstyti.

Kosminiai spinduliai skirstomi į kietuosius — labai skvarbius ir minkštuosius — mažiau skvarbius. B. Rosis, panaudodamas savo sukurtą elektros išlydžių sutapimo būdą, nustatė, kad antriniai kosminiai spinduliai skrieja liūtimis. Jis tyrė kosminių spindulių liūčių sugėrimo kreives, užklojus skaitiklius įvairaus storio švino sluoksniais ir padarė išvadą, kad, uždengus skaitiklius 1,6 cm storio švino sluoksniu, sugėrimo kreivėje iškyla išlaiko pastoviai savo vietą; šį reiškinį vaizduoja vadinama Rosio kreivė.

K. Baršauskas pradėjo ruošti aparatūrą kosminių spindulių tyrimui, dirbdamas katedroje jaunesniuoju asistentu. Jis pasigamino jautrių skaitiklių ir stiprintuvų. 1936—1937 m. K. Baršauskas gilino žinias kosminių spindulių fizikos srityje Vokietijoje Šarlotenburgo (Berlynas) Aukštojoje technikos mokykloje ir prof. H. Geigerio vadovaujamas dirbo mokslinį darbą: tyrė energijos pasiskirstymą antrinių kosminių spindulių liūtyse. Naudojo 2-jų, 3-jų ir 4-ių išlydžių

[92] Gyvojo sidabro rezonanso 2537 Å linijos hiperfeinstruktūros Zeemano efektas // VDU MGF darbai. 1934. D. 1, 2. T. 8. P. 121—186.

sutapimo būdą, įvairiai išdėstydamas skaitiklius. Matavo sutapimų skaičiaus priklausomybę nuo švino sluoksnio storio virš skaitiklių. Tikrindamas laboratorijoje kosminių spindulių sugėrimo kreivę, jis, be kita ko, pastebėjo, kad 3-jų sutapimų skaičius žymiai priklauso nuo aparatūros nuotolio nuo lubų (38 cm storio betono plokštė): arti lubų sutapimų skaičius padidėja net 20%. Nuo nuotolio pakinta ir Rosio sugėrimo kreivės. Artėjant prie lubų, Rosio kreivės iškyla atitinka plonesnį švino sluoksnį virš skaitiklių. Iškylos poslinkis rodė, kad iš lubų sklinda nevienodo kietumo spinduliai, kad Rosio pastovios (atitinkančios 1,6 cm storio švino) iškylos nėra. Tolesni tyrimai parodė: daugiau pasvirę nuo pagrindinės liūties ašies yra minkštieji, o mažiau — kietesnieji spinduliai; liūtyse spindulių tankis yra didžiausias prie ašies. Liūčių sklaidos kampas yra 7°. Kosminių spindulių liūčių sklaidos kampas K. Baršauską ir jo bendradarbius A. Puodžiukyną ir J. Matusevičių domino ir vėliau. 1940 m. jie matavo jį 2-ųjų išlydžių sutapimo būdu kilusių švine (10,7°) ir diuraliuminyje (18°). Liūties skėtimo kampas laipsniškai mažėja, ir jį galima išreikšti tokia empirine formule: $\varphi = Ae^{-bZ}$, čia A=18,63; b=0,015; Z — elemento eilės numeris. Paminėtini K. Baršausko kosminio spinduliavimo stiprio matavimai kylant aukštyn iki 5 km aukščio bei kosminio spinduliavimo stiprio ir radioaktyvumo matavimai Žemės paviršiuje.

K. Baršauskas parengė iš savo gausios mokslinių tyrimų medžiagos daktarinę disertaciją „Energijos pasiskirstymo kosminių spindulių būriuose klausimu“ ir 1938 m. kovo 6 d. Vytauto Didžiojo universiteto Matematikos-gamtos fakulteto mokslinėje taryboje ją apgynė. Jam buvo suteiktas fizikos-matematikos mokslų daktaro laipsnis.

K. Baršauskas kosminių spindulių tyrimo rezultatus yra paskelbęs užsienio [93] ir Lietuvos spaudoje [94].

Pamėgęs teorinę fiziką ir susidomėjęs kvantinės mechanikos atomų savybių tyrimo metodais, A. Jucys 1936—1940 m. laikotarpiu paskelbė 3 mokslinius straipsnius. Pirmame jis teoriškai tyrė elektrono išlaisvinimo iš metalo

[93] *Barschauskas K.* Beitrag zur Energieverteilung in kosmischen Strahlenschauer // Zeitschrift für Physik. Bd. 107. H. 11, 12. S. 713—718.

[94] Antrinių kosminių spindulių energijos pasiskirstymo klausimu // VDU, MGF darbai. 1938. T. 12, sąs. 1. P. 3—54; *Baršauskas K.* Skaitikliai kosminiams spinduliams, fotonams ir radioaktyvumui tirti // Gamta, 1936. Nr. 1. P. 23—36; *Baršauskas K.* Spinduliai iš trobesių lubų // Gamta. 1937. Nr. 2. P. 94—99; *Baršauskas K.* Kosminių spindulių būriai atmosferoje // Gamta. 1940. Nr. 2. P. 94—99.

darbo ryšį su kitomis metalo pastoviosiomis bei jų sandara. Tyrimas parodė, kad tarp išlaisvinimo darbo ir jonizavimo potencialo bei šilumos plėtimosi koeficiento yra ryšiai [95]. Atsižvelgiant į atominę metalo sandarą, surastas labai paprastas būdas metalo vidiniam potencialui ir jo pakitimams apskaičiuoti. Antrame darbe teoriškai tiriamas metališkas kalis [96], o trečiame — neutralaus anglies atomo C ir jo jonų C^{2+} ir C^{4+} jonų savybės [97]. 3-jį darbą A. Jucys pateikė Vilniaus universiteto Matematikos-gamtos fakulteto tarybai kaip disertacinį darbą daktaro laipsniui gauti. 1941 m. sausio 25 d. šis darbas buvo apgintas, ir taryba A. Juciui suteikė Vilniaus universiteto „doctor sciencies magnum cum laude" laipsnį. Vėliau A. Jucio pastangomis šios srities darbai buvo išplėsti ir sudarė A. Jucio sukurtos Vilniaus universiteto teorinės mokslinės mokyklos pagrindą.

Geofizikiniai tyrimai Lietuvoje

Geofizikiniai sisteminiai tyrimai Lietuvoje pradėti tik 1924 m., įsteigus Lietuvos universitete geofizikos katedrą, kurios steigėjas ir jos vadovas buvo K. Sleževičius.

Kazys Sleževičius (1890—1953) gimė 1890 m. kovo 18 d. Daugėliuose, Jurbarko raj. 1911 m. baigė gimnaziją Rygoje, aukštuosius mokslus ėjo Odesos universitete; 1916 m. baigė Matematikos skyrių ir įgijo fizikos, matematikos ir meteorologijos mokytojo specialybę. 1918—1920 m. dirbo Odesoje gimnazijos direktoriumi, 1921 m. grįžo į Lietuvą, dirbo Krašto apsaugos ministerijoje ir mokytoju Profsąjungos gimnazijoje. 1923 m. buvo pakviestas vyr. asistentu į Lietuvos universiteto eksperimentinės fizikos katedrą, kur padėjo rengti ir vadovavo studentų fizikos praktikos darbams, skaitė geofizikos kursą. Tų metų rudenį jis išrenkamas docentu ir naujai steigiamos geofizikos katedros vedėju. Nors doc. K. Sleževičius ir pasitraukia iš eksperimentinės fizikos katedros, tačiau ir toliau glaudžiai bendradarbiauja su ja, skaitydamas fizikos, fizikos metodikos, geofizikos kursus, vadovaudamas fizikos praktikumui, diplominiams darbams, padėdamas studentus egzaminuoti ir kt. Kartu jis ruošiasi daryti Lietuvos gravimetrinę ir magnetinę nuotraukas. Nuo 1930 m. rugpjūčio mėn. jis eina profeso-

[95] Elektrinio išlaisvinimo darbo ryšiai su kitomis metalų konstantomis ir metalų konstitucija // VDU, MGF. 1936. T. 10, sąs. 1. P. 31—66.

[96] Metališkas kalis // VDU, MGF. 1938. T. 12, sąs. 1. P. 103—115.

[97] Teorinis ionų C^{4+} ir C^{++} ir neutralaus C tyrimas. K., 1941. P. 56.

riaus pareigas. 1940 m. prof. K. Sleževičius kartu su Matematikos-gamtos fakultetu persikėlė į Vilniaus universitetą. Čia jis paskiriamas geofizikos ir meteorologijos katedros vedėju.

Būdamas pažangių pažiūrų, prof. K. Sleževičius veikliai bendradarbiavo pažangioje mokytojų profsąjungoje, buvo aktyvus Lietuvių draugijos TSRS tautų kultūrai pažinti narys, 1938 m. lankėsi Tarybų Sąjungoje, palaikė mokslinius ryšius su daugeliu tarybinių mokslininkų. Malonus, nors ir staigaus būdo, visada pasirengęs padėti, patarti, labai darbštus, nepavargstantis ilgai trunkančiose ekspedicijose. Palaidotas Kauno Petrašiūnų kapinėse.

Prof. K. Sleževičius paliko 5 geofizikos paskaitų sąsiuvinius. 1 ir 4 sąsiuviniuose aprašoma Žemės gravitacijos ir magnetinis laukai, jų tyrimo metodai, matavimo priemonių pataisos bei paklaidos ir kt. Ši medžiaga sudaro teorinį katedros mokslinių tyrimų pagrindą. Pirmas sąsiuvinis paskirtas gravitacijos lauko teorijai ir jo tyrimo būdams: absoliutiniam ir santykiniam. Aprašoma, kaip numatomas svyruoklės svyravimo periodas, oro tankio, temperatūros ir atramos sąsvyrio pataisos. Matuojant pagreitį santykiniu būdu, kai žinomas pagreitis atraminiame taške, svyruoklės ilgio matuoti nereikia; tai žymiai palengvina tyrimus. Trečiame sąsiuvinyje aiškinami atmosferos elektriniai ir akustiniai reiškiniai, o penktame aprašomi seisminiai reiškiniai ir jų sekimo būdai. Visų geofizikos sąsiuvinių apimtis apie 400 didelių puslapių; juos išleido Lietuvos universiteto studentų matematikų-fizikų draugija 1929—1930 m. Geofizikos paskaitos skirtos fizikos ir geofizikos specialybių studentams.

Stasys Blinstrubas (1901—1969) geofizikas, technikos mokslų daktaras (1964) 1929 m. baigė Paryžiuje Aukštąją elektros mokyklą. 1929—1936 m. dirbo Kauno radijo stoties inžinieriumi, 1936—1939 m.— Klaipėdos radijo stoties, o 1939—1941 m. ir 1944—1945 m.— Vilniaus radijo stoties viršininku. Nuo 1949 m. Lietuvos TSR Mokslų Akademijos Technikos mokslų in-to, 1952 m. Geologijos-geografijos in-to mokslinis bendradarbis. Nuo 1953 m. Vilniaus universiteto Gamtos fakultete dėstė geofiziką.

Lietuvos TSR teritorijoje tyrė magnetines ir gravitacines anomalijas. 1950—1960 m. vadovavo gravitacijos matavimams ir Lietuvos teritorijos gravimetriniam kartografavimui. Už mokslinį darbą „Magnetinių anomalijų kiekybinio interpretavimo metodas“ S. Blinstrubui buvo suteiktas technikos mokslų daktaro laipsnis.

Laisvojo kritimo pagreičio g tyrimas Lietuvoje

Papildant Pabaltijo valstybių Geodezinės komisijos vykdomus trianguliacijos darbus, buvo matuojamas ir laisvojo kritimo pagreitis g trianguliacijos tinklo pažymėtose vietose. Tuo tikslu 1928 m. gruodžio mėnesį Krašto apsaugos ministerija nupirko iš vokiečių firmos „Askania Werke" Šterneko sistemos 4 svyruoklių prietaisą. Jį sudaro dvi dalys: stovas su lizdais 4 svyruoklėms atremti ir optinės sistemos su žiūronu svyruoklių svyravimų sutapimams sekti. Prietaiso pastoviosios buvo išmatuotos Geodezijos instituto laboratorijose Potsdame; jas matavo prof. K. Sleževičius ir inž. M. Ratautas; ten buvo nustatytos ir pataisos, reikalingos matavimo duomenims patikslinti: svyravimo amplitudės, sąsvyrio, laikrodžio eigos ir kt., be to, ir aplinkos sukeltos paklaidos: temperatūros, oro tankio, drėgmės kitimų. Prietaisas ir kaip juo matuojama g smulkiai aprašytas prof. K. Sleževičiaus straipsnyje [98].

Laisvojo kritimo pagreičio g matavimai Lietuvoje buvo pradėti 1930 m. ir tęsiami 1931—1934 m. Gravitacijos centrinė stotis buvo įkurta Kauno astronomijos observatorijoje; joje g=981,491 Gal (cm/s^2), kuris pataisytas normaliosioms sąlygoms (jūros lygio paviršiui, 45° geografinei platumai ir 0 °C temperatūroje), g=981,505 Gal. Laisvojo kritimo pagreitis g išmatuotas 36 vietovėse. Prieš išvykstant į matavimus ir baigus juos, g matavimai pakartojami centrinėje stotyje.

Magnetiniai Baltijos jūros Lietuvos pakraščio matavimai 1930 m.

1927 m. Pabaltijo geodezinė komisija pareiškė pageidavimą, kad Pabaltijo valstybės išmatuotų savo Baltijos jūros pakrantėse Žemės magnetizmo elementus. 1923—1930 m. Švedija, Estija, Latvija, Suomija ir iš dalies Vokietija išmatavo savo Baltijos jūros pakrantės magnetinius elementus. Lietuvos universiteto geofizikos katedros vedėjas prof. K. Sleževičius Susisiekimo ministerijoje iškėlė sumanymą išmatuoti tuos elementus ir Lietuvos Baltijos jūros pakrantėse. Ministerija pritarė šiam pasiūlymui, tokiems tyrimams skyrė lėšų, pasamdė šiems matavimams specialiai įrengtą Estijos kariuomenės vyriausiojo štabo laivą „Cecilie", aprūpintą magnetiniais prietaisais, ir pavedė geofizikos katedrai vadovauti šiems tyrimams. „Cecilie"— 14 m ilgio ir 3,8 m

[98] *Sleževičius K.* 4 svyruoklių Sterneck'o aparatas ir jo konstantų nustatymas // VDU, MGF. 1931—1932. T. 7, sąs. 2. P. 245—277.

pločio burinis laivas, visos jo metalinės dalys buvo žalvarinės arba varinės. Jis buvo aprūpintas 3 magnetiniais prietaisais: kompasu magnetiniam nuokrypiui (deklinacijai), Bidlingmajerio sistemos dvigubu kompasu ir Kolendžo sistemos atšvaitu gulsčiajai ir stačiajai Žemės magnetinio lauko stiprio dedamosioms matuoti. Laive buvo ir 3 chronometrai laikui tikrinti. Minėtieji prietaisai laive buvo taip išdėstyti, kad jų savitarpė sąveika būtų kuo silpniausia ir neklaidintų jų parodymų. „Cecilie" veikimo sritis — Baltijos jūra.

Laivo įgulą sudarė laivo kapitonas A. Gernetas, įgulos nariai J. Veicenbergas, D. Ignatjevas-Selja, S. Politovskis ir P. Brazdžiūnas. Magnetinius lauko elementus matavo visi įgulos nariai pasikeisdami. Iš matavimo duomenų magnetinius elementus 1930,5 (pusės metų) laikui (epochai) apskaičiavo P. Brazdžiūnas.

1930 m. birželio ir liepos mėnesiais buvo matuota Baltijos jūros Lietuvos pakraščio magnetinis nuokrypis (D), Žemės magnetinio lauko gulsčioji (H) ir stačioji (Z) dedamosios 44 vietose: 39 jūroje, 4 Kuršių mariose ir 1 Klaipėdos uoste. Laivo magnetinių prietaisų pastoviosioms surasti buvo parinktos 5 stotys krante. Jose magnetiniai elementai išmatuoti, naudojant laivo prietaisus ir suderinti su Potsdamo (Berlyne) magnetine observatorija susijusį magnetinį kilnojamą Sartorijaus-Testorfo teodolitą Nr. 2106 [99]. Iš gautųjų duomenų, matuojant teodolitu, išskaičiuota stočių vietose D, H ir Z vertės 1930,5 laikui (epochai) [100]; tie elementai išmatuoti ir laivo matavimo priemonėmis. Lyginant abiem būdais gautuosius duomenis, nustatomos laivo priemonių pastoviosios.

Nors ir stengtasi sudaryti matuojamųjų vietų vienodą tinklą, tačiau nuotolis tarp jų įvairuoja nuo 6 iki 10 jūrų mylių. Matuotų vietų geografinės koordinatės surandamos įvairiais būdais. Iš netoli kranto esančių vietų išmatuojamos kryptys link trijų gerai matomų daiktų krante ir iš tų krypčių sudarytų kampų apskaičiuojama laivo vieta jūroje. Kai kranto nesimato, laivo vieta nustatoma išmatavus laivo nuplauktą kelio ilgį ir kryptį; kartais buvo naudojamas astronominis būdas. Matuotųjų vietų didžiausias nuotolis nuo kranto buvo apie 50 jūros mylių.

[99] *Blumbach E.* Korrektionen und Anschlussverteden magnetischen Theodolits Sartorium Nr. 2106 // Topohydrografia instrument 1928—1929. Heft 2.

[100] Kai magnetinio lauko elementų vertės visą laiką kinta, tai išmatuotosios vertės apskaičiuojamos tam tikram laikui — epochai. Žinant kitimo spartą matuojamoje vietoje, galima nustatyti elementų vertes bet kuriam kitam laikui.

Išmatuotame jūros plote magnetinis nuokrypis — vakarinis; einant iš šiaurės vakarų pietryčių kryptimi, jis mažėja ir pakinta į rytinį; 2 vietose jis buvo lygus nuliui. Didžiausios nuokrypio vertės yra +3°,3 ir +0°,7; skirtumas 4°, paklaida ±0°,1. Gulčiosios Žemės magnetinio lauko dedamosios vertės kito tarp 0,18040 ir 0,16610 gauso (Gs), stačiosios — tarp 0,4621 ir 0,4501 Gs, skirtumas 0,012 Gs. Visi dydžiai apskaičiuoti 1930,5 laikui. Tyrimų duomenys paskelbti spaudoje [101].

Lietuvos magnetinė nuotrauka, atlikta 1936—1938 m.

Likusios Lietuvos dalies magnetiniams matavimams pradėta ruoštis 1935 m. Juos organizavo karo topografijos skyrius, vykdė geofizikos katedra 1936—1938 m. Žemės magnetinio lauko elementai išmatuoti 179 vietose (stotyse). Nuotoliai tarp stočių vidutiniškai buvo 20 km. Centrinė stotis buvo Kaune prie Fizikos-chemijos instituto rūmų. Be to, buvo parinktos dar 3 nuolatinės stotys — Šiauliuose, Palangoje ir Zarasuose. „Askania Werke" firmos magnetiniu teodolitu Nr. 90836 matuotas Saulės aukštis bei pasirinktos žymės (miros) azimutas. Magnetinis nuokrypis D matuotas gulsčiuoju kompasu, magnetinė nuosvira I — stačiuoju kompasu, stačioji lauko dedamoji Z Lameno indukcijos metodu. Gulsčioji dedamoji H surandama iš magneto svyravimo periodo ir gulsčiojo kompaso magneto nuokrypio. Magnetinio lauko elementų išmatuotieji duomenys apskaičiuoti 1940,5 m. laikui, surasti jų metiniai vidurkiai. Šių tyrimų duomenys paskelbti leidinėlyje [102].

Prof. K. Sleževičius ir asist. L. Saldukas pirmą kartą sudarė Lietuvos teritorijos Žemės magnetizmo nuotrauką. Iš jos nustatyta Tumasonių—Subatės (Rokiškio raj.) magnetinė anomalija, kurią pagal vėlesnius S. Blinstrubo tyrimo duomenis sukelia giliai (apie 1200 m) Žemėje esantys geležies rūdos sluoksniai. Toje srityje išmatuotas staigus Žemės magnetinio lauko elementų pakitimas: D pakinta nuo +19° iki −11°, I pakinta nuo 75° iki 67°, H nuo 21 000 iki

[101] *Brazdžiūnas P.* Magnetiniai Baltijos jūros Lietuvos pakraščio 1930 metų matavimai // VDU MGF darbai 1931—1932. T. 7, sąs. 2; Ergebnisse der magnetischen Messungen in der Ostsee im Jahre 1930 entlang der litauischen Küste: Comtes Rendues de la sixième séance de la Commision Geodésique Baltique Reunie à Warsovie du 14 Juin 1932. P. 144.

[102] *Sleževičius K., Saldukas I.* Lietuvos magnetinė nuotrauka, padaryta 1936—1938 metais // VU, MGF. 1941.

14 000 γ ir Z nuo 56 000 iki 46 000 γ. Tai sukėlė reikalą smulkiau ištirti šią anomaliją. Ji buvo tiriama jau tarybiniais metais (1950).

* * *

Apibendrinant to laikotarpio universiteto fizikų mokslinius darbus, reikia pasakyti, kad jie nebuvo plataus masto. Tiesa, nebuvo ir gerų mokslinio darbo sąlygų. Moksliniam darbui trukdė tai, kad neatsirado vadovo, kuris suburtų eksperimentinės fizikos katedros personalą. Katedrų darbuotojų siuntimas moksliniam darbui į užsienį padėjo tiems darbuotojams pakelti savo kvalifikaciją, gerai susipažinti su naujausiais moksliniais darbais, įgyti mokslinio darbo įgūdžių. Bet tai, kad personalas buvo siunčiamas į skirtingus Europos mokslinius centrus, neleido Lietuvos universitetui sukurti savos fizikos mokyklos. Todėl, jei ir buvo tęsiami užsienyje pradėti moksliniai darbai, tai juos dirbo tik atskiri žmonės. Galbūt bendrą mokyklą galėjo kurti P. Brazdžiūnas ir A. Žvironas, nes jų tyrinėjimų sritys buvo panašios ir abu mokslinį darbą pradėjo Ciūricho universitete.

Lietuviškosios fizikos terminijos kūrimas

Fizikos terminai spaudoje pasirodė praeito amžiaus antroje pusėje, kai lietuviškuose leidiniuose (J. Zavadskio ir L. Jakimavičiaus leidžiamuose kalendoriuose, nedidelėse knygutėse) pradėti aprašinėti negyvoje ir gyvoje gamtoje vykstantieji reiškiniai. Jų pagausėjo šio amžiaus pradžioje po spaudos draudimo panaikinimo. Paminėtini J. Adomaičio-Šerno knygutės „Gamtos pajėgos ir kaip iš jų naudotis“ (1904), „Apsireiškimai atmosferoj, arba meteorologija“ (1907), taip pat P. Vileišio leidiniai, kurių svarbiausias yra „Populiariškas rankvedis Fyzikos“ (1905). Štai kai kurie joje vartojami fizikos terminai: svarybė (svarumas), tirštumas (tankumas), pajėga (jėga), vandeninis spaustuvas (hidraulinis presas), skystimas (skystis), garas (dujos), balsas (garsas), keltuvas (svertas) ir kt.

Lietuviškos fizikos terminijos raida žymiai paspartėjo, kai 1915 m. buvo pradėtos kurti (Kaune, Panevėžyje, Marijampolėje (dabar Kapsukas), Šiauliuose ir kitur) gimnazijos su dėstoma lietuvių kalba. Tada terminija rūpinosi fizikos dalyko mokytojai, kiekvienas ją kūrė pagal savo išmonę, dažniausiai nusižiūrėdamas į rusų ir kitų kalbų fizikos ter-

miniją. Susikūrus Lietuvos valstybei, padaugėjo ir leidinių fizikos klausimais. Buvo parašyti jau platesni V. Čepinskio ir K. Šakenio fizikos vadovėliai. Šie pirmieji didelės apimties fizikos vadovėliai lietuvių kalba yra gausūs lietuviškos fizikos terminijos šaltiniai; jie buvo labai svarbi medžiaga tolesnei fizikos terminijos raidai ir jos tobulinimui.

Gausėjant fizikos literatūros lietuvių kalba, sparčiai didėjo ir lietuviškųjų fizikos terminų skaičius ir jie labai įvairavo. Atsirado keli tą pačią sąvoką reiškiantys, netaisyklingai sudaryti terminai. Teko susirūpinti jų vienodinimu ir norminimu, visų pirma fizikams aukštojoje mokykloje. Šiuo tikslu VDU fizikos katedros darbuotojai, vadovaujami prof. I. Končiaus, nuolat susirinkdavo ir, pasitarę su lietuvių kalbos mokovais, aptardavo abejotinus ir nevartotinus terminus, stengdamiesi juos pakeisti tinkamesniais.

Fizikos mokslai kitose Lietuvos aukštosiose mokyklose

Be universiteto, buržuazinėje Lietuvoje buvo dar trys aukštosios mokyklos, kuriose buvo dėstoma fizika. Tai Žemės ūkio akademija, Veterinarijos akademija ir Klaipėdos pedagoginis institutas.

1924 m. Lietuvos universiteto Matematikos-gamtos fakulteto agronomijos ir miškininkystės skyrius perkėlus į Dotnuvą, Dotnuvos žemės ūkio technikumo bazėje 1924 m. spalio 15 d. buvo įkurta Lietuvos žemės ūkio akademija. Joje buvo organizuota bendra fizikos ir chemijos katedra (jai priklausė ir meteorologija). Katedros vedėjas buvo doc. Pranas Jucaitis, o fizikos skyriaus vedėjas — doc. Ignas Končius. Tuoj po akademijos atidarymo spalio 16 d. įvyko 5-asis profesorių tarybos posėdis, kuriame I. Končiui pavesta dėstyti fiziką agronomijos ir miškininkystės skyrių studentams. Mokymo planuose I semestre 4 savaitinės valandos skirtos fizikos teorijai, o II semestre — 2 val. teorijai ir 3 val. praktikai. 1924 m. gruodžio 31 d. Dotnuvos žemės ūkio technikumo fizikos kabinetas buvo perduotas Žemės ūkio akademijai. Jau 1924—1926 m. fizikos kabinetas buvo gana turtingas ir gerai sutvarkytas. Vyresniuoju asistentu fizikos ir chemijos katedroje buvo pakviestas Žemės ūkio technikumo mokytojas Jonas Začeckis, o vyresniuoju laborantu — mokytojas Vincas Ragauskas. Fizikos kabinete buvo atliekami fizikos ir meteorologijos laboratoriniai darbai.

Akademijos profesorių tarybos nutarimu nuo 1926 m. rugsėjo 1 d. panaikintas fizikos teorinis kursas, ir doc. I. Končius išvyko į Kauną. Nuo to laiko Akademijoje buvo atliekami tik fizikos laboratoriniai darbai, kuriuos vedė vyr. asistentas — chemikas J. Začeckis. Iš 1932 m. likviduoto fizikos kabineto dalis priemonių buvo perduota universiteto fizikos katedrai.

Nuo 1936 m. Kaune veikė Veterinarijos akademija. Įkurta Veterinarijos bakteriologijos institute, kuris vėliau buvo prijungtas prie Akademijos. 1939 m. joje buvo 9 katedros, bet fizikos katedros tarp jų nebuvo, nors į mokymo planus fizika buvo įrašyta. Veterinarijos akademijos studentai fizikos paskaitų klausė ir laboratorinius darbus atlikdavo universiteto fizikos katedroje.

Nuo 1935 m. iki 1941 m. veikė Klaipėdos pedagoginis institutas. Tai buvo nepilna aukštoji mokykla, rengusi pradžios mokyklos mokytojus. Mokslas trukdavo 2 metus. Institute buvo mokoma bendrųjų, pedagoginių ir techninių dalykų. Kokio nors platesnio fizikos kurso nebuvo.

Fizika vidurinėse mokymo įstaigose (1573—1940)

Scholastinis laikotarpis (1573—1773)

Pirmąją gimnazijos tipo evangelikų mokyklą atidarė Lietuvoje reformatai. A. Kulvietis, paremtas karalienės Bonos ir didikų Goštautų, 1539 m. įsteigė pirmąją Lietuvoje aukštesniąją mokyklą, nors ir nebuvo gavęs vyskupo sutikimo. Ko buvo mokoma A. Kulviečio mokykloje, žinių nėra,— nei programos, nei klausytojų užrašų neišliko [1]. Mokykla veikė iki 1542 m. Ji buvo uždaryta dėl Vilniaus vyskupo P. Alšėniškio skundo Žygimantui Senajam. A. Kulvietis, bijodamas persekiojimo, išvyko į Karaliaučių pas reformacijos rėmėją Prūsijos hercogą Albrechtą.

Nustojus veikti A. Kulviečio mokyklai, evangelikai rūpinosi įsteigti kitą aukštesniąją mokyklą — kolegiją. Tačiau leidimo negavo. Kolegijas steigti buvo pasiūlyta jėzuitams. Valdžios remiami jėzuitai XVI—XVII a. buvo svarbiausi viduriniojo mokslo organizatoriai LDK. 1570 m. spalio 25 d. prasidėjo pamokos jėzuitų organizuotoje Vilniaus kolegijoje. Iš pradžių ji turėjo 5 klases. 1579 m. Vilniaus kolegija buvo pertvarkyta į Vilniaus akademiją.

Vėliau jėzuitai įsteigė kolegijas Nesvyžiuje (1584), Kražiuose (1616), Gardine (1622), Naugarduke (1632), Daugpilyje (1632), Kaune (1648), Pašiaušėje (Kelmės raj., 1654) ir kitose LDK vietose. Iš viso apie 20 kolegijų.

1742 m. jėzuitai įkūrė antrąją vidurinę mokyklą Vilniuje. Ji iš pradžių buvo vadinama bajorų konviktu, o nuo 1751 m.— Kilmingųjų kolegija (Collegium nobilium). Tai buvo aukštesnio tipo mokykla. Ji ypač suklestėjo, kai jos rektoriumi tapo Akademijos profesorius A. Skorulskis. Joje buvo dėstoma ir fizika.

Be jėzuitų kolegijų, XVI—XVII a. kūrėsi ir kitų religinių bendruomenių vidurinės mokyklos. 1592 m. Šiluvoje buvo įsteigta evangelikų vidurinė mokykla [2]. Vilniuje kalvi-

[1] *Jurginis J., Lukšaitė I.* Lietuvos kultūros istorijos bruožai. V., 1981. P. 146.

[2] *Narbutt T.* Dzieje narodu litewskiegu. Wilno, 1841. T. 9. S. 244.

nistų Radvilų globojama reformatų mokykla gerokai praplėsta, įsteigta gimnazija, gyvavusi iki 1640 m. Gimnazijos lygį pasiekė ir Biržų kalvinistų mokykla, įsteigta 1597 m. 1640 m. uždarius Vilniaus reformatų mokyklą ir apie XVII a. vidurį ėmus nykti Biržų gimnazijai, svarbiausia evangelikų vidurinė mokykla tapo Kėdainių mokykla. Įsteigta 1652 m., ji veikė iki 1824 m. Joje buvo dėstoma filosofija ir teologija. XVI a. pabaigoje Vilniuje veikė šventosios Dvasios pravoslavų brolijos mokykla (1584 m.), kuri buvo vidurinės mokyklos lygio. 1613 m. Vilniuje savo kolegiją įsteigė unitai. Bernardinų, dominikonų, pranciškonų, trinitorių vienuolynų mokyklos atliko kai kurias kolegijos funkcijas. Tačiau reikšmingesnį vaidmenį suvaidino XVIII a. steigiamos pijorų mokyklos.

XVII a. I pusėje, didiko A. Sapiegos ir Vilniaus vyskupo V. Bžozovskio pakviesti, iš Lenkijos pijorai atsikėlė į LDK. Prie vienuolynų jie steigė kolegijas: Vilniuje, Panevėžyje, Lydoje, Ukmergėje, Raseiniuose ir kt. Dėl jų steigimo ir mokymo programų pijorai varžėsi su jėzuitais. Po pijoro S. Konarskio mokyklų reformos 1750—1755 metais buvo sustiprintas gamtos mokslų dėstymas. Lietuvoje pijorų mokyklos veikė iki 1831 m., kai po sukilimo pijorų vienuolynas ir jų mokyklos buvo uždaryti [3].

Fizikos mokymo pradžia Lietuvoje

Iš pradžių fizikos, kaip atskiro mokomojo dalyko, vidurinėse mokyklose nebuvo. Fizikos žinios buvo pateikiamos filosofijos kurse. XVI—XVII a. filosofija Lietuvoje buvo palyginti plačiai studijuojama. Nors Renesanso epochos mąstytojai buvo sukritikavę vidurinių amžių scholastiką, tačiau bažnyčia tebesilaikė Viduramžių scholastinės filosofijos.

Renesanso ir Naujųjų laikų filosofijos teorijų nebuvo leidžiama dėstyti, tebuvo galima nurodyti, kad jos klaidingos. Filosofijos kursas buvo dėstomas tik aukštesniojo tipo vidurinėse mokyklose. Lietuvoje tokio tipo mokyklos buvo: Vilniaus, Kauno, Pašiaušės, Žodiškių jėzuitų kolegijos, Vilniaus Antakalnio trinitorių kolegija, Vilniaus, Paparčių dominikonų mokyklos, Vilniaus ir Kauno pranciškonų mokyklos, Kauno bernardinų mokykla, Vilniaus karmelitų mokykla, Vilniaus ir Panevėžio pijorų kolegijos, Vilniaus ir Kėdainių kalvinistų mokyklos, Marijampolės marijonų mokykla.

[3] *Biegoński S.* Szkoły pijarskie w Polsce // Muzeum. 1897.X.1.—XII.1.

Filosofijos kursas pradėtas dėstyti Vilniaus jėzuitų kolegijoje 1571 m., tačiau dėl maro ir bado mokslas nutrūko. 1572 m. mokslas vėl atnaujintas. Trimetį filosofijos kursą dėstė škotas J. Hėjus. Pagal to laiko filosofijos kurso struktūrą, pirmaisiais metais buvo skaitoma logika, antraisiais metais — gamtos filosofija, į kurią įėjo ir fizika. Tad Vilniaus jėzuitų kolegijoje fizikos kursas buvo pradėtas dėstyti 1573 m. Tuos metus ir galima laikyti fizikos mokymo Lietuvos vidurinėse mokyklose pradžia.

Filosofijos kursą sudarė Aristotelio (384—322 m. pr. m. e.) veikalų nagrinėjimas. Bet iš jų buvo pašalinta tai, kas prieštaravo bažnyčios dogmoms, ir papildyta vėlesniais Aristotelio veikalų komentarais. Fizikinius reiškinius Aristotelis plačiausiai nagrinėjo savo veikale „Fizika“.

Joje Aristotelis laikosi dviejų pagrindinių įvaizdžių: 1. Pasaulį užpildo materija, kuri daloma iki begalybės. Tuštumos negali būti nei tarp atskirų kūnų, nei tarp mažiausių jų dalių. 2. Kūnų judėjimas yra pirminis faktorius [4].

Kolegijose dėstomą gamtos filosofiją sudarė 5 atskiros dalys, vadinamos traktatais arba disputacijomis [5]. Pirmiausia buvo dėstoma Aristotelio „Fizika“. Ši kurso dalis vadinosi „Apie gamtos kūnų pradus“ arba „Apie gamtos kūnus apskritai“. Antroji fizikos kurso dalis vadinosi „Apie pasaulį ir dangų“— to paties pavadinimo Aristotelio traktatų komentarai, trečioji dalis — „Apie atsiradimą ir išnykimą“. Ir šioje dalyje buvo nagrinėjami to paties pavadinimo Aristotelio veikalai. Ketvirtoji dalis — traktatas „Apie meteorus“— tai Aristotelio „Meteorologijos“ išdėstymas. Penktoji dalis — traktatas „Apie sielą“— to paties pavadinimo Aristotelio veikalo nagrinėjimas, kuris mažai siejosi su fizika.

Gamtos filosofijos kurse dėstant fizikos klausimus buvo remiamasi ne tik Aristotelio „Fizika“, bet ir kitais jo veikalais.

Aristotelis buvo vienas iš žymiausių senovės mokslininkų ir filosofų. Jis apibendrino to laikotarpio mokslo žinias ir pirmasis bandė kurti dinamiką. Judėjimą Aristotelis skirsto į natūralų ir priverstinį. Dangaus kūnų judėjimas yra natūralus, Žemės kūnų — priverstinis. Priverstiniame judėjime „jėga“ reikalinga ne tik kūno greičiui pakeisti, bet ir tolygiam ir tiesiaeigiam judėjimui palaikyti. Aristotelis nagrinėjo ir kūnų kritimą. Nors Aristotelio dinamika turėjo klaidingų teiginių, bet ji jau formavo tokias sąvokas kaip greitis, jėga ir kt. Aristotelis teisingai aiškino garsą.

[4] Очерки развития основных физических идей. М., 1959.
[5] *Plečkaitis R.* Feodalizmo laikotarpio filosofija. V., 1975. P. 29.

Aristotelis suvaidino svarbų vaidmenį vystant mokslą vėlesniais laikais. Bet, katalikybei kanonizuojant jo veikalus, Aristotelio mokslas stabdė gamtos mokslų plėtrą. Trukdė scholastinis teiginys, kad gamtos mokslas turi derintis su Šv. Rašto ir Aristotelio veikalų teiginiais. Aristotelio tekstai buvo traktuojami kaip tiesos kriterijus. Tai trukdė atsikratyti neteisingų Aristotelio aiškinimų. Kolegijose naudojamas scholastinis metodas neskatino mokinius teisingai suprasti fizikinių reiškinių.

Apie fizikos mokymo turinį ir lygį galima spręsti pagal išlikusių šio laikotarpio dėstytojų ir studentų paskaitų užrašus — rankraščius. Jų nemaža Vilniaus universiteto Mokslinės bibliotekos rankraščių skyriuje, Lietuvos TSR Mokslų Akademijos, Lietuvos TSR respublikinės bibliotekos rankraščių skyriuose ir kitur. Dažnai iš rankraščio sunku nustatyti, kur ir kada paskaitos skaitytos, kas jų autorius.

R. Plečkaitis[6] taip pat abejoja, ar rankraštiniai kursai buvo dėstomi Lietuvos vidurinėse mokyklose. Antai jei kurse randamas užrašas kita ranka, nurodantis, kad tas kursas priklauso kurios nors kolegijos ar vienuolyno mokyklos bibliotekai, tai dar nereiškia, kad jis toje mokykloje ir buvo dėstytas. Dalis užrašų gali būti Vilniaus akademijos studentų.

Nors fizikos dėstymo scholastinis metodas išliko per visą šį laikotarpį, bet pradedant XVII a. II puse, o ypač XVIII a., fizikos kursas buvo keičiamas. Tam įtakos turėjo prasidėjęs scholastikos žlugimas, kurio priežastys buvo šios.

1. Miestų ir su jais susijęs technikos augimas. Tam reikėjo naujų mokslo žinių, ypač matematikos, mechanikos, fizikos. Fizika jau nebetilpo Aristotelio mokslo ribose. Vystantis kapitalizmui iškilo gamtos mokslai, kurie davė praktinę vertę, didino pelnus. Scholastiką Lietuvoje žlugdė ūkinė ir politinė suirutė, ypač aštriai pasireiškusi antroje XVIII a. pusėje. Scholastinė filosofija negalėjo patenkinti valdančiųjų Lietuvos ir Lenkijos valstybės sluoksnių, ji buvo per daug atitrūkusi nuo gyvenimo. Lenkų visuomeninis periodinis leidinys „Monitor", ėjęs 1765—1784 m., rašė: „gyvenime mes susiduriame su fiziniu ir moraliniu pasauliu. Pirmąjį pažįstame per fiziką ir matematiką, su juo elgtis mokomės, nes nei žemdirbystė, nei prekyba, nei joks amatas, nei jūreivystė, nei karas be kai kurių fizikos ir matematikos dalių neapsieis"[7]. „Monitor" ypač pabrėžia mokymo praktiškumą ir naudą.

[6] *Plečkaitis R.* P. 16.
[7] Monitor. 1765. Nr. 30.

2. Fizikos žinių plitimas. Pirmiausia tai būdinga mechanikai, kurios laimėjimai susiję su G. Galilėjaus (1564—1642), I. Niutono (1642—1727), K. Heigenso (1629—1695) ir kt. vardais. Vystėsi ir hidrostatika bei aerostatika (S. Steivinas, E. Toričelis, R. Boilis, B. Paskalis), hidrodinamika (J. Bernulis). Naujų atradimų buvo padaryta optikoje (V. Snelijus, I. Niutonas, R. Dekartas ir kt.), plėtėsi elektrostatika ir magnetizmas (V. Hilbertas, B. Franklinas, Š. Kulonas, G. Richmanas). Skelbiamos naujos fizikinių reiškinių teorijos, nustatomi medžiagos ir energijos tvermės dėsniai (M. Lomonosovas, G. Leibnicas ir kt.). Fizikos mokslas plečiasi ir Vilniaus akademijoje. Šiuo laikotarpiu atsirado mikroskopas, teleskopas, termometrai, elektros mašinos. Aptinkama šviesos difrakcija ir interferencija.

Dauguma naujų fizikos žinių nesiderino su Aristotelio mokslu ir su scholastika. Fizikos naujovės vienais ar kitais keliais pasiekdavo ir Lietuvos viduriniąsias mokyklas. Filosofijos profesoriai bandė kritikuoti tas naujosios fizikos sąvokas, kurios nesiderino su Aristotelio mokslu. Bet kritika, sąmoningai ar nesąmoningai, kartu buvo ir fizikos naujovių propaganda, skatino mokinius domėtis jomis.

3. Fizika tampa savarankišku mokslu. Gamtos mokslų vystymasis prasidėjo kartu su mokslų diferenciacija. Optiniams tyrimams skirtas R. Dekarto traktatas „Dioptrika". Nors I. Niutono pagrindinis veikalas ir vadinosi „Matematiniai gamtos filosofijos pagrindai" (Philosophiae naturalis principia mathematica), bet tai buvo jau ne filosofijos veikalas, o fizikos reiškinių tyrimas matematiniais metodais. Fizikai, kaip atskiram dalykui, atsirasti pagrindinį vaidmenį suvaidino eksperimentinis metodas.

4. Kova prieš bažnyčią kartu buvo kova prieš scholastiką.

Atsižvelgiant į bendrą scholastikos silpnėjimą, vidurinės mokyklos filosofijos kursas kito. Reformuoti mokymą pirmieji pradėjo pijorai. Jie pagal S. Konarskio 1750—1755 m. reformą įvedė į savo mokyklų gamtos mokslus ir naująją filosofiją [8]. Naujųjų pijorų mokyklų nuostatų X skyriuje „Apie filosofiją" rašoma, kad dėstyti fiziką, nepanaudojant geometrijos pagrindų, vadinasi, dėstytoją pajuokti.

Fizika buvo skirstoma į bendrąją (physica generalis) ir specialiąją (physica particularis). Nuostatuose nurodoma, kad bendrojoje fizikoje reikia nagrinėti materijos bendrąsias savybes: tįsumą, skaidumą, neskvarbumą, formą, judė-

[8] *Konarski S.* Ustawy szkolne. Kraków, 1925.

jimo priežastį. Specialioje fizikoje reikia kalbėti apie pasaulio sistemas, apie gamtos kūnų savybes, apie kvapus, skonį ir garsą, apie šviesą ir spalvas, apie elektrą. Dėstant fiziką reikia naudotis Niutono, Bernulio, Kartezijaus, Nolė ir kt. darbais. Tai buvo tik pirmieji žingsniai, nes mokykla ir toliau liko humanitarinio tipo.

Konkuruodami su pijorais, jėzuitai taip pat įvedė naujovių. Nors 1749 m. filosofai jėzuitai dar laikėsi integralinės scholastikos, bet jau atsisakyta filosofijos skirstymo į logiką, fiziką ir metafiziką. Dabar iš pradžių eina logika, po to metafizika, o pabaigoje bendroji ir specialioji fizika [9]. Dėstant „taip pasakė mokytojas" vis dažniau pakeičiama „taip rodo bandymai".

Nuolaidos matyti iš jėzuitų generolo Ričio 1755 m. rašto: fizikoje, tiek bendrojoje, tiek specialiojoje, galima priimti dabartinę filosofijos sistemą, aptartą ir priimtą katalikiškuose universitetuose, apie kūnų vidinę esmę, jų savybes ir pobūdį, įvairias jėgas ir tų jėgų sukeltus judėjimo dėsnius.

Mokymo lygį rodo mokinių vieši pasirodymai, kurie trukdavo kelias dienas. 1758 m. toks jėzuitų Kilmingųjų kolegijos mokinių viešas pasirodymas įvyko birželio mėnesį. Dalyvavo 28 mokiniai. Jie pasirodė nusimanę rimtais bendrosios fizikos klausimais. Atsakymai į klausimus turėjo būti grindžiami mokslininkų eksperimentų ir stebėjimų žiniomis. Pvz., reikėjo paaiškinti, kokie bandymai įrodo Niutono nustatytus dėsnius, kūnų kritimo greitį, mechaninių jėgų poveikį. Buvo reikalaujama apibrėžti fizikos sąvokas: masę, tankį, trauką, inerciją, svorį ir kt.

XVII a. pabaigoje ir XVIII a. viduryje Lietuvos mokyklose fizikos kursas buvo išplėstas. Jam išdėstyti vienerių mokslo metų nepakakdavo. Fizika sudarė vos ne pusę viso filosofijos kurso. Mokiniai buvo supažindinami su naujausiais fizikos darbais. Įsitvirtino I. Niutono fizika. Todėl galima teigti, kad Lietuvos viduriniųjų mokyklų fizikos kursas neatsiliko nuo pažangiausių Europos mokyklų fizikos kursų [10].

XVIII a. viduryje Lietuvos mokyklose dėstomo fizikos kurso turinys atsispindi B. Dobševičiaus veikale „Dabartinių filosofų pažiūros", išleistame 1760 m. Jame nušviečiami naujausi fizikos laimėjimai. Kadangi Dobševičius 1757—1758 m. Kražių kolegijoje dėstė filosofiją, todėl reikia ma-

[9] *Bednarski S.* Upadek i odrodzenie szkół jezuickich w Polsce. Kraków, 1933. S. 293.

[10] Vilniaus universiteto istorija 1579—1803. P. 176.

nyti, kad tėn buvo dėstoma ir ta medžiaga, kuri buvo panaudota vėlesnėje Dobševičiaus knygoje ir 1760—1763 m. Vilniaus akademijoje dėstytame filosofijos kurse.

Stambiausias fizikos kursas buvo dėstomas Vilniaus Antakalnio trinitorių kolegijoje 1764—1765 m.[11] Jį dėstė D. Dzialtovskis (Dionisijus a S. Antanio). Jo kursas, kuriame jis dėsto naujausias filosofų pažiūras, smulkiai išnagrinėtas R. Plečkaičio [12] monografijoje. Dzialtovskio kursas apima bendrąją fiziką (3 dalis) ir specialiąją fiziką (2 dalis). Specialiosios fizikos priede nagrinėjami elektros reiškiniai. Dzialtovskis kritikuoja Heigensą ir pritaria I. Niutono pažiūroms į šviesos prigimtį, laikosi flogistono koncepcijos. Tad Dzialtovskio ir daugelio kitų mokyklose dėstytuose fizikos kursuose reiškėsi stipri tendencija atsisakyti scholastinio metodo. Jų turinys apėmė naujausius fizikos laimėjimus.

Dzialtovskio fizikos kurse plačiai nagrinėjama dinaminio atomizmo teorija. Jos kūrėju laikomas slavų mokslininkas Rodžeris Josifas Boškovičius [13]. Tai buvo ne tik atomizmo idėjų atgaivinimas, bet ir jėgų, veikiančių tarp atomų įvairiuose nuotoliuose, nagrinėjimas.

Nėra tikrų žinių, ar Lietuvos kolegijose buvo fizikos kabinetų. Nors A. Voltanovskis ir R. Vološinskis [14] rašo, kad Edukacinė komisija iš jėzuitų paveldėjo turtingus fizikos kabinetus, neblogus kadrus, bet tai galėjo būti kalbama apie akademiją. S. Bednarskis [15] įdeda Poznanės jėzuitų kolegijos fizikos kabineto nuotrauką. Kad šis J. Rogalinskio organizuotas fizikos kabinetas buvo turtingas, rodo toks faktas. 1783 m. Edukacinė komisija padalijo Poznanės kabinetą. Į Varšuvą išsiųsta 16 optinių prietaisų, 8 astronominiai prietaisai, 14 mechaninių prietaisų, 6 hidrauliniai prietaisai ir kt. Poznanės mokyklai palikti 63 mechaniniai įrenginiai, 47 fizikos prietaisai, 21 hidraulinis prietaisas, elektriniai prietaisai ir kt.

Kad eksperimentas scholastinio periodo pabaigoje buvo naudotas ir Lietuvos mokyklose, rodo jau minėti jėzuitų Kilmingųjų kolegijos mokinių vieši pasirodymai. Mokiniai ne tik atsakinėdavo į klausimus, bet ir demonstruodavo bandymus.

[11] VUB. F. 3—432.

[12] *Plečkaitis R.* P. 274.

[13] *Plečkaitis R.* Dinaminio atomizmo teorija Lietuvos mokyklose antroje XVIII a. pusėje // Problemos. 1968. Nr. 2.

[14] *Woltanowski A.* R. Wołoszyński. KEN. 1773—1794. Warszawa, 1973. S. 263.

[15] *Bednarski S.* Upadek i odrodzenie szkół jezuickich w Polsce.

Sudaryti geresnę fizikos dėstymo materialinę bazę trukdė didelė filosofijos profesorių kaita mokyklose. Iš R. Plečkaičio [16] pateikto mokyklose dėsčiusių filosofijos profesorių sąrašo matyti, kad nuolatinių dėstytojų nebuvo. Vilniaus jėzuitų kolegijoje nuo 1571 m. iki 1578 m. filosofiją dėstė 5 profesoriai, Vilniaus jėzuitų Kilmingųjų kolegijoje nuo 1759 m. iki 1774 m.— 7 profesoriai, Kražių jėzuitų kolegijoje nuo 1654 m. iki 1774 m.— 33, Kauno jėzuitų kolegijoje nuo 1686 m. iki 1774 m.— 8, Vilniaus Antakalnio trinitorių kolegijoje nuo XVIII a. pradžios iki 1790 m.— 7 profesoriai. Vilniaus dominikonų mokykloje 1665—1786 m. laikotarpiu dirbo net 34 filosofijos dėstytojai. Panaši padėtis buvo ir kitų vienuolynų mokyklose.

Šie skaičiai būtų dar didesni, jei kolegijos ir mokyklos būtų veikusios nuolatos. Dėl karų ir kitų priežasčių mokyklų darbas nutrūkdavo.

Daugelis profesorių, kurie dėstė filosofiją kolegijose, vienaip ar kitaip buvo susiję su Vilniaus akademija. Vieni jų buvo auklėtiniai, kiti ir profesoriai. Pvz., Martynas Kučevskis (1719—1782) 1743 m. Vilniaus akademijoje studijavo filosofiją, o 1745—1749 m.— teologiją, 1758—1759 m. Vilniaus akademijoje dėstė logiką, o 1759—1760 m. Vilniaus jėzuitų Kilmingųjų kolegijoje — fiziką. Toje kolegijoje filosofiją 1763—1766 m. dėstė ir Pranciškus Paprockis (1723—1790). Tuo laiku jis buvo ir šios kolegijos rektorius. Prieš tai, 1757—1760 m., jis Vilniaus akademijoje dėstė filosofiją. Juozas Ringaila (1650—1713) 1674—1677 m. Vilniaus akademijoje studijavo filosofiją, 1686—1688 m. Kražių kolegijoje dėstė filosofiją ir matematiką, o 1688—1691 m. Vilniaus akademijoje — matematiką. Atskirais laikotarpiais jis buvo Pašiaušės, Kražių ir Gardino kolegijų rektorius. Panašiai ir Tomas Žebrauskas (1714—1758) 1735—1738 m. Vilniaus akademijoje studijavo filosofiją, 1746—1748 m. Kražiuose dėstė filosofiją. 1752 m. Vilniaus akademijoje pradėjo dėstyti matematiką ir astronomiją. 1753 m. jis įsteigė Vilniaus akademijos observatoriją ir iki mirties jai vadovavo. Minėtas B. Dobševičius buvo ir Akademijos matematikos profesorius ir kurį laiką Kražiuose dėstė filosofiją. Kražiuose filosofiją dėstė Antanas Polzas ir Kazimieras Rogovskis, kurie dėstė ir Vilniaus akademijoje, o Rogovskis buvo net filosofijos fakulteto dekanas. Antanas Skorulskis (1715—1780) savo pedagoginę veiklą pradėjo Kauno jėzuitų kolegijoje ir ją baigė būdamas paskutiniuoju Vilniaus akademijos rektoriumi.

[16] *Plečkaitis R.* P. 398.

Dalis vidurinėse mokyklose filosofiją dėsčiusių profesorių studijavo užsienio universitetuose. S. Bednarskis savo monografijoje [17] duoda sąrašą lenkų ir lietuvių jėzuitų, studijavusių užsienyje. Sąraše nurodoma ne tautybė, bet provincijos. Teologiją iš lenkiškų provincijų užsienyje studijavo 30, o iš lietuviškos — 10 jėzuitų. Matematiką — 11 ir 9. Iš sąrašo matyti, kad J. Bogomolcas 1754 m. Prahoje studijavo matematiką ir astronomiją. Tuo laiku Prahos universitete studijavo K. Naruševičius, M. Počobutas, T. Žebrauskas. Daug lietuvių studijavo Romoje, Paryžiuje, Neapolyje, Lione, Marselyje, Vienoje. Tai rodo, kad jėzuitų rengimas atitiko to laiko Vakarų Europos mokslo lygį. Kad fizikos mokymas irgi nebuvo atsilikęs nuo kitų šalių, labiau išryškėjo XVIII a. pradžioje, kada pradėta atsisakyti nuo scholastinio dėstymo metodo ir mokiniai būdavo supažindinami su naujais Vakarų Europos fizikos mokslo laimėjimais.

XVIII a. antroje pusėje atsirado pirmosios spausdintos fizikos knygos. Lietuvos ir Lenkijos karalystėje atspausdinta Poznanės jėzuitų kolegijos eksperimentinės fizikos profesoriaus Juozo Rogalinskio (1728—1803) knyga: „Pojūčiais pagaunamų daiktų pasekmių įrodymas" (Doswiadczenie skutków rzeczy pod zmysły podpadających). Tai Poznanės mokyklų viešų posėdžių medžiaga (5 knygos, 290 p.), išleista 1764—1767 m.

Pirmoji knyga apima 8 posėdžių medžiagą. Joje išnagrinėta žinios apie pirminį pradą, kūnų dalumą, sandarą, formą, apie akytumą (porositas), nepralaidumą (impenetrabilitas), suslėgimą (compressibilitas), tamprumą (elasticitas), apie judėjimą ir greitį. Kalbama ir apie I. Niutoną. Be to, šioje knygoje *nagrinėjami ir metalai bei akmenys.*

Antroji ir trečioji knygos skirtos judėjimui ir rimčiai, paprastiems mechanizmams nagrinėti. Kalbama ir apie statiką, hidrostatiką, hidrauliką.

Ketvirtoji knyga skirta karo technikai. Čia nagrinėjama balistika, pirotechnika, artilerija, minos, karinė architektūra, tvirtovių ir pilių statyba ir jų puolimas (polemica offenziva) ir gynimas (polemica defensiva). Yra lentelių apie įvairių kraštų ginkluotę.

Knygos tekste daug iliustracijų. Knyga parašyta lenkų kalba, bet išnašos lotyniškos, tekste daug lotyniškų citatų. Matematiniai išvedimai spausdinti petitu. Vartoti vienetai: colis, stopa (pėda) ir kt.

Jėzuitų kolegijose mokymo planai buvo vienodi, todėl reikia manyti, kad J. Rogalinskio knyga naudojosi jėzuitai

[17] *Bednarski S.* Upadek i odrodzenie szkół jezuickich w Polsce. S. 480.

ir Lietuvoje. Ypač kad, be paskutinių dviejų knygų, likusi medžiaga buvo artima Lietuvos jėzuitų kolegijose dėstomai medžiagai. Be abejo, tai nebuvo vadovėlis mokykloms jau vien dėl to, kad tuo laiku dėstomoji kalba buvo lotynų, o Rogalinskio knyga parašyta lenkiškai.

J. Rogalinskio knygos egzemplioriuje, esančiame Vilniaus universiteto Mokslinėje bibliotekoje, yra ranka įrašyta: do szkoly Dotnuwskej. Matyt, šis įrašas atsirado vėliau, nes tarp jėzuitų įsteigtų kolegijų Dotnuva neminima.

Edukacinės komisijos laikotarpis (1773—1795)

To meto mokykloms buvo svarbūs du tarpusavyje susiję įvykiai: jėzuitų ordino panaikinimas ir Edukacinės komisijos (EK) įkūrimas.

Apie popiežiaus Klemenso XIV bulę, kuri skelbė jėzuitų ordino panaikinimą visose valstybėse, buvo sužinota posėdžiaujant Lenkijos ir Lietuvos valstybės seimui. Tuoj kilo klausimas, ką daryti su liekančiais nemažais jėzuitų turtais ir kam pavesti jėzuitams priklausiusias mokyklas. 1773 m. spalio 14 d. seimo nutarimu buvo sudaryta EK. Tai buvo valstybinė Lenkijos ir Lietuvos valstybės švietimo reikalų įstaiga. Nutarta jėzuitų turtus panaudoti švietimui. Švietimo sistemai tvarkyti Žečpospolita buvo padalyta į Lenkijos ir Lietuvos (pastarajai priklausė ir Baltarusijos vakarinė dalis) švietimo provincijas, o šios į 10 apygardų.

Pirmiausia Lietuvoje ir Lenkijoje buvo sudaryta po vieną vyriausiąją mokyklą, kuriai priklausė visų kitų krašto mokyklų priežiūra. Tokia Lietuvos vyriausiąja mokykla buvo pavadinta Vilniaus jėzuitų akademija. Nemaža dalis mokyklų liko vienuolynų žinioje, bet jų priežiūra atiteko Lietuvos vyriausiajai mokyklai. Tačiau pagrindinė mokyklų tvarkytoja buvo EK. Tik ji galėjo atidaryti ar uždaryti mokyklas, skirstė joms lėšas, rūpinosi programomis ir kitais reikalais.

Kiekvienoje apygardoje buvo įkurta po vieną apygardos mokyklą [18]. Jos buvo 6 klasių (7 metų). Be jų, buvo apygardėlės mokyklos [19] (3 klasių, 6 metų).

1782 m. buvo 32 vidurinės mokyklos (mokyklų pavadinimas „kolegija“ buvo panaikintas). Iš jų 19 buvo akademi-

[18] Apygardos mokyklomis EK pavadino buvusias vaivadijos mokyklas.

[19] Apygardėlės mokyklomis buvo pavadintos buvusios apskrities mokyklos.

nių, kitos įvairių vienuolynų: 8 — pijorų, 2 — bazilijonų ir 2 dominikonų [20]. Akademinėmis buvo vadinamos tos mokyklos, kurios labiau priklausė Vyriausiajai mokyklai.

EK sumodernino ir supasaulietino mokymą. Vidurinėse mokyklose dėstomoji lotynų kalba pakeista lenkų kalba. Kalba iš dalies pakeista dėl mažėjančios Europoje lotynų kalbos įtakos. 1611—1620 m. tarp Prūsijoje išleistų knygų lotynų kalba 64,4%, vokiečių kalba 32,4% ir prancūzų kalba 3,2%. 1771—1780 m. šie skaičiai atitinkamai buvo 13,1%, 77,7% ir 9,2% [21]. Turėjo įtakos ir Lietuvos lenkinimo politika.

EK išplėtė vidurinių mokyklų programas. Pradedant 1776 m. EK dokumentuose fizika egzistuoja kaip atskiras dalykas.

Fizika EK mokyklose

1783 m. EK išleido mokyklų nuostatus [22]. Nuostatų XV skyriuje rašoma: 1. Mokyklose, turinčiose 6 profesorius (mokytojus), mokslas truks 7 metus. 5-ji klasė tęsis 2 metus; kitose mokyklose, turinčiose mažiau kaip 6 profesorius, mokslas truks 6 metus. Nurodoma, ir kokie turi būti profesoriai: retorikos, matematikos, fizikos, moralės mokslo ir teisės. Kiekvienas jų turės 20 savaitinių valandų. Tiesa, fizikos profesoriui teko dėstyti ir kitus gamtos mokslus, bet fizikos profesoriaus išskyrimas rodo, kad fizika buvo laikoma svarbiausiu gamtos mokslu. Šiame skyriuje nurodoma, kad fizikos profesorius 3-je klasėje dėstys gamtos istoriją (daržininkystę), taip pat nagrinės lotynų autorių išrašus apie šį dalyką. 4-je klasėje jis dėstys gamtos istoriją apie žemdirbystę su klasikinių autorių išrašais; taip pat dėstys fizikos įvadą pagal elementariąją knygą. 5-je klasėje pirmus metus pakartos fizikos įvadą ir dėstys fizikos pirmąją dalį. Lygiagrečiai dėstys gamtos istoriją apie kalnakasybą su lotyniškais išrašais ir botaniką. Antraisiais metais taip pat abiejų metų mokiniams, priminęs fizikos įvadą, nagrinės antrąją jos dalį ir botaniką, taip pat sveikatos palaikymo mokslą su lotyniškais išrašais. 6-je klasėje fizikos mokytojas dėstys menus ir amatus su lotyniškais išrašais. Aiškindamas šiuos dalykus, pagal galimybę pritaikys fiziką.

[20] *Sidlauskas A.* Vidurinės mokyklos Lietuvoje XVIII a. pabaigoje // Iš lietuvių kultūros istorijos. T. 4. P. 123—132.

[21] *Paulsen F.* Geschichte des gelerten Unterricht. Leipzig, 1919. T. 1. S. 507.

[22] Ustawy KEN. Dla stanu akademickiego i na szkoły w krajach Rzeczypospolitej przepisane w Warszawie w roku 1783. KEN. Lwów, 1930. S. 130.

Šiame nuostatų skyriuje pateikiami ir metodiniai nurodymai mokytojams. Juose sakoma: pradėdamas kiekvieną dalyką ir kiekvienoje jo dalyje mokytojas aiškiai išdėstys mokiniams, kur jų gyvenime prireiks to dalyko žinių. Mokytojai privalo stengtis, kad jų mokiniai daugiau mokytųsi protu ir supratimu, o ne kaltų atmintinai.

Fizikos mokytojams konkrečiai nurodoma, kad jie turi aiškiai skirti tai, kas yra tikra patirtis, nuo to, kas tik spėjama. Vengti visokių nereikalingų tariamų tyrimų ir prielaidų. Buvo nurodoma, kad fizikai mokytis bus pašalintos kliūtys: 1) kai mokytojas vengs tuščių ir jau pamirštų spekuliacijų; 2) kai neplės paskaitų neiginiais arba sistemų gynimais — užteks pateikti apie jas trumpas ir istorines žinias; 3) kai nesiplėsdamas į fizikinių dalykų tuščią metafiziką, nurodys mokiniams, kuri sistema turi daugiau panašumo į tiesą; 4) kai nesistengs iš kiekvienos medžiagos daryti disputą; 5) kai nenorės visko gamtoje sieti su tolimomis priežastimis[23]. Mokiniams šiek tiek padarius pažangos, mokytojas skirdavo jiems įdomesnę medžiagą aprašyti laiškų, pasakojimų ar disertacijų forma. Kartais buvo paliekama laisvė mokiniui pačiam pasirinkti temą.

Čia aiškiai pastebime ne tik atsisakymą nuo scholastikos, bet ir tam tikrą atsargumą įvedant fizikos naujoves.

XVI nuostatų skyriuje kalbama apie mokyklas, turinčias mažiau kaip 6 profesorius. Mokyklos buvo 3 klasių. Nurodoma, kad pirmaisiais metais trečioje klasėje matematikos mokytojas nagrinės geometrijos antrąją dalį, piešimą, fizikos įvadą pagal mokyklos su 6 profesoriais ketvirtos klasės programą.

Jau pirmuose 1774 m. EK nurodymuose vidurinėms mokykloms duotas mokymo turinys[24]. Labiau detalizuoti mokymo planai su laiko paskirstymu buvo paskelbti 1783 m. (5 lentelė)[25].

Penktoje klasėje nagrinėti tokie dalykai[26]: 1. Apskritai apie kūnus: a) kas yra fizikinis kūnas; b) kurie kūnai yra tiršti, kieti, minkšti, takūs ir tamprūs; c) kam tinka žmogui tamprūs kūnai. 2. Apie kūnų savybes: kas yra tįsumas, dalumas, judėjimas, forma, nepralaidumas, korėtumas, rimtis, sunkis, pusiausvyra. 3. Apie fizikos prietaisus: a) kam nau-

[23] *Kokulski Z.* Pierwiastkowe przepisy pedagogiczne KEN z lat 1773—1776. Lublin, 1923. S. 45—46.

[24] *Lewicki J.* Ustawodawstwo szkolne za czasów. KEN. 1773—1793. Kraków, 1925.

[25] *Mizia T.* Szkoły srednie. KEN na terenie Korony. Rozprawy uniwersytetu Warszawskiego. W-wa, 1975.

[26] Ten pat. S. 188.

dojamas mikroskopas (smulkmatis); b) kam naudojamas teleskopas (toliamatis); c) kam naudojama elektros mašina. 4. Apie ugnį: a) kokia yra jos savybė, jos padauginimas ir pasekmės; b) kokie bandymai įrodo, kad ugnis visus kietus kūnus ir skysčius padidina; plečia ir tirpdo; c) kas yra liepsna; d) kuo skiriasi dūmai nuo liepsnos. 5. Apie orą: a) ką vadiname oru; b) oro savybės; c) kas nustatė oro svorį; d) kokie bandymai įtikino mus apie minėtąsias oro savybes; e) kur oras retesnis, kur tankesnis, kas jį praretina, kas sutirština. 6. Apie vėjus: a) kas yra vėjas; b) vėjų rūšys; jų priežastys ir pasekmės. 7. Apie garsą: a) kas įtikina, kad oras ir vanduo sugeba perduoti garsą per didelius nuotolius; b) garso stiprumas; c) kas yra aidas ir kaip jo išvengti statyboje. 8. Apie vandenį: a) apie jūros suaudrinimą; b) apie elektrą; c) apie perkūniją; d) apie žaibą; e) apie spalvas ir vaivorykštę. 9. Iš astronomijos: a) apie planetas ir jų gyventojus; b) apie žvaigždes; c) apie kometas; d) apie užtemimus; e) apie pasaulio sandarą pagal Koperniko teoriją.

Šeštoje klasėje nagrinėjami jau sudėtingesni klausimai: 1. Iš mechanikos: a) apskritai apie judėjimą; b) judėjimo greitis; c) sudėtinis judėjimas; d) tolygiai greitėjantis ir tolygiai lėtėjantis judėjimas; e) kreivaeigis judėjimas; f) apie kūnų masę; g) apie trintį; h) apie svorį; i) apie kūnų rimtį.

2. Iš statikos: a) kas yra statika ir kaip statikoje pasireiškia žmogaus jėga; b) kaip nustatomas jėgos didumas; c) bendrai apie mašinas; d) apie svertus; e) apie skridinius; f) apie skysčius; g) apie nuožulniąją plokštumą; h) apie sraigtą ir kas yra Archimedo sraigtas.

3. Iš hidrostatikos: a) kas yra hidrostatika ir kas yra hidraulika; b) apie skysčio slėgį į indo dugną; c) Archimedo dėsnis; d) kas yra sudėtingi indai, kokios rūšies jie būna, kada juose kūnai plaukia ir įvairių rūšių kūnai laikosi vandens paviršiuje; e) kam gali tarnauti šios žinios.

4. Iš hidraulikos: a) apie fontanus; b) apie siurblius; c) apie vandens malūnus; d) apie lentpjūves.

Fizikos mokymo turinį Pferdererio iniciatyva padėjo atnaujinti ir vadovėlių rengimo draugija. Po ilgų diskusijų buvo nutarta atskirti bendrąją, arba teorinę, fiziką nuo specialiosios. Specialiajai fizikai priskirta mechanika ir hidraulika, kurios kartu su chemija buvo dėstomos VI klasėje [27].

Šioje programoje dar daug klausimų formuluojama pagal Aristotelį, bet nemažai yra ir praktinių klausimų. Pakito ir pats medžiagos dėstymas. Vietoj tradicinio verbalizmo įves-

[27] *Kurdybacha L.* M. Mitera-Dobrowolska. KEN. W-wa, 1973. S. 103.

tas empirizmas, vietoj samprotavimų ir dedukcinio dėstymo — indukcinis metodas, vietoj abstraktaus filosofavimo — paprasčiausių ir labiausiai naudingų dalykų mokymas. B. Bienkovska [28] rašo, kad gali daug kam nepatikti EK veikėjų griežtas praktikizmas, kad jie menkino tiksliųjų mokslų lavinamuosius privalumus, bet reikia atsiminti, jog tai buvo nukreipta prieš neproduktyvumą, anachroninį „filosofavimą“, kuris stabdė gamtos mokslų mokymą. Nenorėta lėkštinti gamtos-matematikos žinių, kaip įrodinėjo reformos priešai, bet, priešingai,— pateikti mokiniams realių žinių, kurios iki šiol paskęsdavo metafizinių ieškojimų „tolimų daiktų priežasčių“ jūroje. Pabrėždama fizikos reiškinių praktinę pusę, EK pabrėžė ir teorijos svarbą, teigė, kad teorijos žinojimas yra geriausia mokslo ir gyvenimo pažangos garantija.

5 lentelė. **Apygardinių mokyklų mokymo planas (1783)**

Dalykai	Savaitinių pamokų skaičius atskirose klasėse							
	I	II	III	IV	V (I m. / II m.)		VI	Iš viso
I. Moralės-teisės ir istorijos geografijos mokslai								
Moralės mokslas. Skaitymas. Išrašai	1	1	1	1	—	—	—	4
Moralės mokslo pakartojimas. Skaitymas	—	—	—	—	1	—	—	1
Lotyniški tekstai moralės klausimais	—	—	—	—	—	1	—	1
Lotyniški tekstai teisės klausimais	—	—	—	—	—	3	7	10
Krikščionybės mokslas sekmadieniais ir švenčių metu	viena diena visoms klasėms nuo III iki VI							
	1	1						
Asirijos ir persų geografijos veikalai. Lotynų tekstai	—	—	2	—	—	—	—	2
Graikų geografijos veikalai. Lotynų tekstai	—	—	—	2	—	—	—	2
Romėnų geografijos veikalai. Lotynų tekstai	—	—	—	—	3	—	—	3
Tautiniai geografijos veikalai. Šiuolaikinės geografijos pradmenys	2	2	—	—	—	—	—	4
II. Kalbų mokslai (lotynų, lenkų, naujųjų)								
Gramatika. Lotyniški tekstai (I ir II kl. zoologijos pradmenys)	9	9	8	—	—	—	—	26
Lotyniški tekstai. Tarimo pratimai	—	—	—	3	—	—	—	3
Klasikinių poetų tekstai	—	—	—	—	3	3	—	6
Retorika ir poetika. Kalbos	—	—	—	—	—	—	6	6
Vokiečių kalba	4	4	4	4	4	4	4	12*
Prancūzų, rusų ir kt. kalbos pagal tėvų pageidavimus (bazilijonų mokyklose)	valandos nenurodytos							

[28] *Bieńkowska B.* Nowożytna myśl naukowa w szkołach KEN. Wrocław; W-wa; Gdańsk. 1973. S. 180.

5 lentelės tęsinys

Dalykai	Savaitinių pamokų skaičius atskirose klasėse							
	I	II	III	IV	V I m.	II m.	VI	Iš viso
III. Matematikos mokslai								
Aritmetika	6	6	2	—	—	—	—	14
Geometrijos I dalis	—	—	4	4	—	—	—	8
Geometrijos II dalis	—	—	—	—	4	—	—	4
Algebra	—	—	—	4	—	2	—	6
Matų paveikslai	—	—	—	—	—	2	—	2
Logika	—	—	—	—	—	—	2	2
IV. Gamtos mokslai. Menų ir amatų istorija. Dailyraštis								
Gamtos istorija apie žvėris. I ir II kl. pradžia ir V kl. lotynų išrašai								
Gamtos istorija apie daržininkystę. Tekstai	privačiai							
	—	—	3	—	—	—	—	3
Gamtos istorija apie žemdirbystę. Tekstai	—	—	—	2	—	—	—	2
Gamtos istorija apie kasyklas	—	—	—	—	2	—	—	2
Fizikos įvadas	—	—	—	4	—	—	—	4
Fizikos I dalis	—	—	—	—	6	—	—	6
Fizikos II dalis	—	—	—	—	—	6	—	6
Botanika	—	—	—	—	1	1	—	2
Apie sveikatos palaikymą	—	—	—	—	—	—	2	2
Menų ir amatų istorija	—	—	—	—	—	—	2	2
Charakterio formavimas (Dailyraštis)	2	2	—	—	—	—	—	4
Iš viso privalomų dalykų valandų	21	21	21	21	21	21	21	137
Neprivalomų dalykų valandų (naujos kalbos ir kt.)	4	4	4	4	4	4	4	12

* Pagal mokymo planą vokiečių kalbos valandų turėtų būti 28. Bet kadangi tai neprivalomas dalykas, matyt, jis visose klasėse nebuvo dėstomas.

Fizikos dėstymo praktiškumą pabrėžė G. Piramovičius[29]. Rašydamas apie fiziką, jis teigė, kad jos mokymas turi siekti savo ir šalies naudos. Mechanika, kaip fizikos dalis, yra žinios ir dėsniai apie naudingas mašinas, tokias kaip malūnai, lentpjūvės ir kt., taip pat hidraulika ir hidrostatika, duoda žinių apie jėgas, svorį, greitį, vandens apytaką, nurodo būdus, kaip valdyti tuos dalykus savo ir visuomenės naudai. Šiuo požiūriu fizika negali būti atskirta nuo gamtos istorijos, teikiančios žinių apie gamtos gėrybes.

[29] *Piramowicz G.* Uwagi o nowej instrukcej publicznego układu, przez KEN uczynionej, ku objaśnieniu obcących o nim wiedzieć i sądzić. W-wa, 1776.

Pasipriešinimas naujoms idėjoms buvo nemažas, ypač vienuolynų išlaikomose mokyklose. Dėstant fiziką, nors ir netiesiogiai, stengtasi ją jungti su logika, filosofija, metafizika ir etika.

Ruošdama fizikos programas, EK pasinaudojo Prano Bielinskio laiškais. P. Bielinskis (1742—1809) ilgą laiką gyveno Prancūzijoje ir iš ten rašė laiškus EK (15 laiškų) mokymo klausimais [30].

Nagrinėdamas fizikos mokymą, P. Bielinskis rašė: „specialioji fizika turi baigtis astronomijos pagrindais apie dangaus sandarą, apie žvaigždžių ir planetų judėjimą ir kt., kad besimokantis pažintų viską, kas supa žmogų [...]". „Kai specialioji fizika jau bus pažinta, kai bus pereita prie bendrosios fizikos, reikia nurodyti jaunuoliams, kaip viena tiesa seka iš kitos; to lengvai išmokys logika". Apie bendrąją fiziką Bielinskis taip rašė: „kadangi besimokantis jau viską žino, kas jį supa ir pavadinti gali, todėl turi pažinti ir kūnų pradus, o tai yra bendrosios fizikos pagrindas". P. Bielinskis kritikuoja „aklą prisirišimą prie nesuprantamų Aristotelio pradų taip, kai kiekvieno aiškinimo pabaigoje būdavo „magister dixit" (mokytojų pasakė)". Bielinskis teigė, kad visiškas tikėjimas, kaip ir netikėjimas kuo nors, vienodai pavojingi ir siūlo laikytis vidurio. Jis pabrėžė fizikos ir matematikos ryšį ir siūlė tų dalykų mokytis kartu.

Įdomu tai, kad Bielinskis rekomenduoja jau pradinėje mokykloje dėstyti fiziką.

Apie fizikos mokymo lygį galima apytikriai spręsti iš mokinių viešų pasirodymų, nors jie tapo retesni ir buvo organizuojami tik EK veiklos pradžioje. Jie rodo, kad neabejotinas autoritetas tada buvo I. Niutonas. Mokinių viešuose pasirodymuose buvo kalbama apie Niutoną, nustačiusį pagrindinius fizikos dėsnius ir sukūrusį teoriją, kuri paaiškina kai kurių reiškinių prigimtį, pvz., šviesos ar visuotinės traukos, ir jos įtaką potvyniams ir atoslūgiams. Mokinius taip pat domino elektra, kuri siejasi su Benjamino Franklino vardu. Viešų pasirodymų tematika buvo susijusi ir su statika, ir su hidraulika. Mokiniai pasakodavo ir apie A. Celsijaus, G. Farenheito ir R. Reomiūro temperatūros matavimus, sugebėjo lyginti įvairias temperatūrines skales. Literatūroje [31] nurodoma, kad Naugarduko mokykloje mokiniai

[30] Pisma i projekta pedagogiczne doby KEN / Zebrała K. Mrozowska. Wrocław; W-wa; Kraków; Gdańsk. 1972. S. 376.

[31] *Wołtanowski A., Wołoszyński R. W.* KEN. 1773—1794. Warszawa, 1973. S. 478; *Wołoszyński R. W.* Popisy szkolne jako sprawdzenia realizacji programów KEN [...] S. 238.

demonstruodavo bandymus su elektros mašina. Paprastai buvo nagrinėjami ir aiškinami kasdieninio gyvenimo reiškiniai, susiję su atskirais fizikos skyriais, pvz., atmosferos reiškinių — žaibo, perkūnijos, klaidžiojančių pievose ir balose ugnelių — prigimtis. Kartu buvo smerkiami ir išjuokiami su jais susiję prietarai. Buvo kalbama ir apie balionų skraidymą, apie prietaisus fizikiniams ir astronominiams stebėjimams.

Apskritai galima tvirtinti, kad mokytojai tų mokyklų, kuriose yra išlikę spausdinti vieši pasirodymai, stropiai stengėsi vykdyti EK nurodymus. Viešų pasirodymų tematika rodo, kad mokiniai žino naujausius fizikos pasiekimus.

Kitas informacijos šaltinis apie šio laikotarpio fizikos dėstymą yra vizitatorių ataskaitos ir mokyklų raportai, kurie iš pradžių buvo rašomi lotyniškai, o vėliau lenkiškai. Daugumoje jų tik nurodoma, kad fizika dėstoma pagal J. Rogalinskio ir H. Osinskio vadovėlius ir EK programas.

1785 m. EK vizitatoriai F. Jezerskis ir V. Bogdanovičius vizitavo Lenkijos mokyklas ir teigė: „fizikos ir gamtos istorijos visose mokyklose dar labai menkai mokoma, daugelyje vietų būtų geriau, jei tų dalykų nemokytų, ypač vienuolynų ir kai kuriose akademinėse mokyklose, nes netinkamas tų dalykų mokymas tik sukelia gyventojų murmėjimą“ [32]. Tačiau, atrodo, kad tie žodžiai labiau buvo taikomi gamtos istorijai. M. Pohoska [33], nagrinėdama vizitatorių nuomones apie gamtos mokslų dėstymą Lenkijos ir Lietuvos mokyklose, daro išvadą, kad Lenkijoje gamtos istorija beveik išnyko, o Lietuvos mokyklose gamtos dalykų buvo mokoma geriau.

Vadovėlių rengimo draugija ir fizikos vadovėliai

Jau savo veiklos pradžioje EK rimtai susirūpino mokyklinių vadovėlių leidimu. Nauja valstybinė mokykla, skirtingai nuo lotyniškos jėzuitų mokyklos, turėjo būti „tautinė“ mokykla su dėstoma lenkų kalba. EK rūpinosi leisti vadovėlius lenkų kalba. Vadovėlių leidimas buvo pavestas Vadovėlių rengimo draugijai. 1775 m. vasario 10 d. EK posėdyje ją įsteigti pasiūlė Lietuvos raštininkas Ignas Potockis [34]. Draugija egzistavo iki 1794 m. Pirmininku buvo išrinktas I. Potockis, sekretoriumi G. Piramovičius. Draugija išleido

[32] *Mizia T.* Szkoły średnie, KEN na terenie Korony...
[33] *Pohoska H.* Wizytatorowie generalni KEN. Lublin, 1957. S. 148.
[34] *Lubeniecka J.* Towarzystwo do Ksąg Elementarnych. W-wa, 1960. S. 8.

29 vadovėlius pradinėms ir vidurinėms mokykloms. Tarp jų ir M. Hubės „Fizikos įvadą“ (1783). Tikėtasi, kad vadovėliai labiausiai padės pertvarkyti mokyklas. Bet mokyklose vadovėliai buvo sutikti gan skeptiškai. Mokytojai ypač nenorėjo naujų mokymo metodų.

M. Hubės vadovėlis į mokyklas pateko gan vėlai. Iki tol fizikos mokytojai naudojosi jau minėta J. Rogalinskio knyga, bet ji nebuvo pritaikyta mokykloms.

1776 m. buvo paskelbtas fizikos vadovėlio konkursas. Pagal jo reikalavimus fizikos vadovėlis turėjo apimti žinias apie materialius daiktus ir atsižvelgti į tų žinių taikymą kasdieniniame gyvenime. Mokytojas pagal galimybes turėjo dėstyti eksperimentinę fiziką, bandymams panaudodamas daiktus ir reiškinius, esančius mokinio aplinkoje, arba paprasčiausias priemones, kurias mokykla gali pagaminti be specialių išlaidų.

Iki 1776 m. rugsėjo mėn. Vadovėlių rengimo draugijai buvo pristatyti du fizikos vadovėlių prospektai. Vienas pažymėtas epigrafu „Cerarum dulce lenimen“ (Malonus išlaisvinimas iš rūpesčio)[35], kitas su epigrafu „Felix qui potuit recum cognoscere causas“ (Laimingas, kuris gali pažinti daiktų priežastis)[36]. Tinkamesniu pripažintas pirmasis. Jo autorius buvo J. M. Hubė.

Hubės fizikos vadovėlio išleidimas užsitęsė, nes jį reikėjo gerokai papildyti. Neužbaigtą vadovėlio tomą rengiant spaudai, buvo susidurta su vertimo sunkumais, nes vadovėlis buvo parašytas lotyniškai.

Jonas Mykolas Hubė gimė 1737 m. spalio 1 d. Torunėje. Mokėsi Torunės gimnazijoje. Domėjosi matematika. Baigęs gimnaziją, išvažiavo į užsienį. Iš pradžių mokėsi Lipske, vėliau Getingene. 1757 m. mirė tėvas, ir jis grįžta į Torunę pas motiną. Čia jis gavo kvietimą dirbti Maskvoje, bet atsisakė, 1782 m. persikėlė į Varšuvą. Mirė 1807 m. liepos 16 d. Palaidotas Varšuvoje, kur ir dabar yra jo kapas[37].

Vadovėlių rengimo draugija kėlė didelius reikalavimus fizikos vadovėliui: elementariosios fizikos vadovėlis pirmiausia turi užbaigti bendrąją fiziką apie materialių dalelių savybes; antra, išnagrinėti 4 elementus, kiek jie reikalingi kas-

[35] Protokoły posiedzeń towarzystwa do ksąg elementarnych / Wydał T. Wierzbowski. W-wa, 1908. S. 11, 17.

[36] *Šidlauskas A.* Tiksliųjų ir gamtos mokslų vadovėliai Lietuvos mokyklose XVIII a. pabaigoje // Bibliotekininkystė ir bibliografija. 1963. T. 2. P. 155.

[37] *Mrozowska K.* Zarys Działalności pedagogicznej Michała Hubego. Studia i materiały z dziejów nauki polskiej. W-wa, 1984. S. 471—519.

dieniniam naudojimui (ten, kur autorius norės panaudoti geometriją, turės cituoti Euklidą). Ten, kur reikalinga ir bus galima, prijungs eksperimentinę fiziką, bet atsargiai, kad eksperimentus būtų galima parodyti mokiniams, panaudoti žmonių reikalams arba aiškinti tokias mašinas, kurias galima patiems pasidaryti. Turės išnagrinėti mechaniką ir hidrauliką, pritaikytą paprastoms mašinoms, tinkamoms kasdieniniame gyvenime [38].

Vadovėlių rengimo draugija pavedė Hubės paruoštą vieną skyrių recenzuoti Kristijonui Pferdereriui, kuris tuo laiku vadovavo Riterių mokyklai [39]. Savo recenzijoje Pferdereris rašo: „Draugija su pagarba vertina pono Hubės pirmajame skyriuje parodytas gilias žinias, samprotavimus, tikslumą. Bet autorius privalo laikytis nurodytų reikalavimų". Toliau recenzentas kelia abejones dėl apimties. Autorius neturi užmiršti, kad jo veikalas neturi būti akademinių kursų pagrindas rengti fizikus ar matematikus, o turi duoti fizikos ir matematikos žinias, tinkamas kasdieniniame gyvenime, įvairių gabumų ir pašaukimų jaunuoliams (14—15 metų). Komisija nekelia tikslo ugdyti automatus arba paviršutiniškus protus, kurie šviečia tik atminties dėka, jų išsivystymo sąskaita... Draugija mano, kad autorius padarytų didelę paslaugą jauniems žmonėms, jei pirmajame skyriuje apsiribotų paprastu ir sudėtingu judesiais, jei svarstytų greitėjantį ir lėtėjantį judėjimą, remdamasis pavyzdžiais, kurie pateikti skyriuje apie traukas ir kūnų sistemos judėjimą.

Recenzentas nagrinėja fizikos mokymo metodus, kurie yra priešingi iki tol fizikoje taikomiems metodams. Toliau rašoma: „Draugija apsiriboja prašymu: kad autorius panorėtų parašyti įvadą tuo lengvumu, aiškumu ir elegantišku paprastumu, kurį pažinome jo atsiųstame, kaip pavyzdyje, skyriuje apie orą".

Hubės rankraštis buvo nagrinėjamas daugelyje Draugijos posėdžių. Pradžioje buvo svarstomas lotyniškasis vadovėlio tekstas, po to jo vertimas. Svarstymas tęsėsi iki 1782 metų. Autoriui buvo daromi priekaištai dėl medžiagos sunkumo, ištęstumo, kuris nereikalingas nei rašančiam, nei besimokančiam. Buvo pasiūlyta autoriui perdirbti rankraštį. Perdirbdamas savo rankraštį, Hubė atsisakė demonstracijų ir matematikos. Atsisakyti matematinio dėstymo būdo vertė K. Pferdererio pasisakymai prieš matematinių sąvokų, tokių kaip materialusis taškas, panaudojimą fizikoje. Jo nuo-

[38] *Kokulski Z.* Op. cit.

[39] Pisma i projekty pedagogiczne doby KEN. Wrocław; W-wa; Kraków; Gdańsk, 1976.

mone, fizikinių ir matematinių sąvokų sumaišymas blogai veikia mokinį, kuris įpratęs vaizduotis tai, ko mokosi. Hubė siūlo visuomet išaiškinti mokiniams, ar tai, apie ką kalbama, liečia fiziką ar matematiką. Toliau smulkiai nurodoma, ką ir kaip reikėtų perdirbti, pakeisti skyrių struktūrą; kilo abejonių dėl kai kurių terminų.

Hubės vadovėlis buvo svarstomas ir EK posėdžiuose. 1777 m. sausio 28 d. posėdyje svarstytas Hubės vadovėlio prospektas ir autoriui paskirta ketvirtadalis atlyginimo — 50 zlotų. 1778 m. EK posėdžiuose Hubė minimas kaip autorius, rašantis vadovėlį. 1781 m. nagrinėtas klausimas apie vadovėlio išleidimą su paveikslais. 1783 m. gegužės 9 d. posėdyje EK aprobavo Hubės vadovėlį spaudai.

Hubės vadovėlis „Fizikos įvadas" buvo spausdinamas Krokuvoje ir 1784 m. sausio 2 d. pradėtas platinti.

„Fizikos įvadas" turi 406 p. ir 6 lenteles. 5 nenumeruoti puslapiai skirti fizikos žodynui. Alfabetine tvarka duoti lenkiški pavadinimai ir juos atitinkantys lotyniški.

Vadovėlyje pateiktos ir bendriausios žinios iš matematinės geografijos, kuri tuo laiku buvo glaudžiai susijusi su fizika. Pirmuosiuose skyriuose buvo žinios apie Žemės formą ir jos sukimąsi, apie metų laikus, apie dienos ilgio kitimą, apie jūras, upes, oro sroves ir pan. Tik knygos gale randame žinių apie šilumą, šviesą, apie bendrąsias kūnų savybes ir apie judėjimą. Medžiagos išdėstymas rodo, kad autorius atsižvelgė į komisijos reikalavimus ir recenzentų pastabas. Skyriai padalyti nedideliais paragrafais, kurių trumpi pavadinimai yra knygos paraštėse. Tai padeda medžiagą įsiminti, taip pat kartoti. Yra patarimai mokytojui, kaip naudotis vadovėliu. Knygos pabaigoje yra lentelės ir paveikslai, susiję su teksto aiškinimu.

Įdomiai autorius aprašo šviesos savybes: „per skylutę, padarytą kad ir ploniausia adata, galima daug daiktų pamatyti. Todėl yra nuostabu ir nesuprantama. Kai kas su tuo nesutiks, kad per skylutę praeina be jokios kliūties be galo daug spindulių, kurie tūkstančiais būdų tarp savęs susikerta". Čia jau pasireiškia ir šviesos kvantavimo bei superpozicijos idėjos.

Kalbėdamas apie šviesos greitį, rašo: „šviesos greitis taip pat nepaprastas: jei mylios atstumu ar dar toliau pastatysime du gerai suderintus laikrodžius, o šalia vieno iš jų, esančiame aukščiausioje vietoje, šausime, kitas laikrodis parodys tą patį laiką, kada buvo iššauta. Vadinasi, šviesa mylią ar dar daugiau pralekia per trumpesnį laiką nei galima pastebėti". Išvada teisinga. M. Hubei, matyt, buvo ži-

nomi nepavykę bandymai nustatyti šviesos greitį, bet O. Remerio 1676 m. apskaičiuotas šviesos greitis jam nebuvo žinomas.

Vadovėlis suprantamas, parašytas gyvai ir prieinamas mokiniams. Pateikiama naujosios fizikos žinių. Analitinis metodas gerai derinamas su sintetiniu. Pirmoje vadovėlio laidoje nekalbama apie religijos problemas. Tai galėjo būti viena iš priežasčių, dėl kurių M. Hubės vadovėlis buvo labai kritikuojamas. Krokuvos mokyklų mokytojų pasitarime 1790 m. fizikos profesorius Klosovskis kritikavo Hubės vadovėlį, tvirtindamas, kad jis per platus ir sunkiai parašytas. Dėl to žaloja vaikų atmintį ir suvokimą, ir jiems sunku mokytis. „Fizikos įvadą" siūlo papildyti elektros nagrinėjimu. Taip pat kritikuojamas ir medžiagos paskirstymas.

Buvo ir teigiamų atsiliepimų, pastabų, kad vadovėlis yra būtina ir reikalinga pagalba mokytojams, nukreipiantis nuo susižavėjimo matematika į natūralią gamtos aplinką, kartu nurodantis gamtoje esančias taisykles. M. Hubės knyga skatino panaudoti praktines žinias. Su pasitenkinimu EK 1787 m. pranešė Vyriausioms mokykloms, kad mokytojai daug šviečiasi, nori išmokti rankdarbius, galvoti apie pramonę, navigaciją ir t. t. Tad ėjo Hubės nurodytu keliu.

Beveik tuo pat laiku M. Hubė rašo mechanikos vadovėlį ir pristato Vadovėlių rengimo draugijai. Jis taip pat parašytas lotyniškai. Vertė kunigas Adomas Kukulis. 1784 m. sausio 16 d. vertimas pradėtas svarstyti komisijoje, bet buvo daug vertėjo ir Hubės klaidų, ir rankraštis grąžintas pataisyti.

M. Hubė toliau tobulina vadovėlį, padidėja jo apimtis. 1785 m. lapkričio mėn. Draugijos sekretorius pranešė, kad įveikti tie sunkumai, kurie atsirado Hubei toliau rašant vadovėlį. Padidėjus knygos apimčiai, padidėjo ir numatytas honoraras už knygą. Hubė atsisakė nuo papildomo honoraro, bet pareikalavo, kad ši jo decizija būtų viešai paskelbta. G. Piramovičius EK ataskaitoje už Vadovėlių rengimo draugijos veiklą „Mechanikos" autoriui pareiškė pagarbą, pažymėdamas jo darbštumą, geravališkumą ir aukojimąsi [40].

Nuo „Mechanikos" ruošimo pradžios praėjo 9 metai, ir Draugija pradėjo skubėti. Versti vadovėlį atiduota kunigui J. Kocui ir draugijos sekretoriui F. Zablockiui. 1786 m. lapkritį J. Kocas pradėjo skaityti Hubės pataisytą vadovėlį. Gruodžio mėn. nutarta, kad atskirus skyrius skaitys kunigas A. Gavronskis, F. Holovičius, F. Zablockas ir J. Kocas, o

[40] *Grzegorza X.* Piramowicza mówy w Towarzystwie do Ksiąg Elementarnych. 1776—1788. Kraków, 1889. S. 140.

Draugijos posėdžiuose svarstys tik visą vadovėlį. Kartu jis bus ir recenzuojamas. Bet Hubė negalėjo iš karto taisyti dėl pablogėjusio regėjimo. Todėl darbas užsitęsė iki 1788 m. pavasario. Pagaliau sumažėjo ir domėjimasis „Mechanika", nes tuo laiku išėjo iš spaudos Hubės „Fizikos laiškai", parašyti pagal užsienio populiarius leidinius. „Fizikos laiškai" [41] — tai nedidelio formato 461 p. knyga su 46 pav. pabaigoje. Paveikslų raidiniai žymėjimai rodo, kad jie buvo skirti aiškinti. Medžiaga išdėstyta 45 laiškuose. Juose aiškinama, kas yra fizika. Toliau eina jau fizinės geografijos žinios apie Žemės formą, apie geografinius ir hidrografinius žemėlapius, vulkanus, atmosferinius reiškinius. Bet kartu aiškinami ir barometrai, oro slėgis, siurbliai, Marioto dėsnis, garsas, teigiama ir neigiama elektra, Leideno stiklinė ir kt.

„Fizikos laiškų" turinys artimas „Fizikos įvado" turiniui, bet forma kitokia. Tai tiesioginis kreipimasis į skaitytoją. Pvz., 2 laiške, prieš aiškindamas Žemės trauką, autorius rašo: „Gal jums, Pone, sunku suprasti, kodėl žmonės ir gyvuliai išsilaiko ant apskritos Žemės?"

Įdomiai autorius išreiškia specifinius svorius, per vandens specifinio svorio santykį su medžiagos specifiniu svoriu. Pvz., sidabro 10 su 110, vario 10 su 90, plieno 10 su 77 ir t. t. Tiesa, specifiniai svoriai artimi dabartiniams.

Kreipdamasis į skaitytoją autorius atsiprašo, kad ilgai teko laukti I dalies. Visas veikalas turėjo susidėti iš 3 dalių, o išėjo 4 dalys. Dėl to pirmoje dalyje yra tik elektros pradmenys. Tolesnieji fizikos klausimai bus kitose dalyse. Autorius rašo, kad spaudai paruošta ir II dalis. Jos išleidimas ir pradėto darbo pabaiga priklausys nuo to, kaip visuomenė priims I dalį.

Knygoje pridėtas prenumeratorių sąrašas. Jame daug žmonių, kurie nesusiję su fizika. Tai rodo, kad domėjimasis fizikai buvo nemažas.

Draugija buvo uždraudusi „Fizikos laiškų" leidimą, bet 1790 m. sausio 29 d. G. Piramovičius informavo, kad jie yra atspausdinti, ir tada Draugija, kad ir nenoromis, kreipėsi į autorių, klausdama, ar šis veikalas tiks mokykloms. Prašė parašyti šiai knygai įvadą. Bet M. Hubė jau nenorėjo bendrauti su Draugija ir trumpai atsakė, kad „Fizikos laiškai mokyklai netinka. Jį labiausiai nuvargino tai, kad ruošdamas „Fizikos įvado" naują laidą (1888) jis buvo pri-

[41] Listy Fizyczne czyli Nauka Przyrodzenia do pospolitego pojęcia pszystosowana przez Michała Hube, direktora generalnego nauk, profesora fizyki i matematyki w Szkole Rycerskiej. Część 1. W-wa, 1791.

verstas daryti įvairias nuolaidas, išsisukinėti nuo ideologinių vadovėlio pataisymų. Įžangoje jis jau laikosi geocentrinio įvaizdžio — daug kur rašo apie Saulės judėjimą, tarp planetų nemini Žemės ir pan. Kai kur, nors ir labai atsargiai, pamini ir heliocentrinę sistemą, rašydamas: „Tiesa, kurią paminėjome, reikalauja gilesnio nagrinėjimo, kurio čia duoti negalime, bet jį perkeliame į kitą vietą". Tai buvo padaryta „Mechanikoje".

Svarstydama „Mechaniką" Draugija kartu skaitė ir M. Hubės parašytą (F. Zoblockio verstą) „Specialiąją fiziką". Ji buvo skaitoma pusę metų. Bet, matyt, darbas viršijo vertėjo jėgas, nuvargino ir autorių, ir Draugijos narius. Draugijos pirmininkas J. Niemcevičius 1792 m. kovo 21 d. posėdyje pareiškės, kad jis pats susitars su Hube dėl tolesnio knygos rengimo. Bet, matyt, pokalbis nedavė rezultatų. Hubė pasiūlė, kad EK užsakytų tiek „Fizikos laiškų" egzempliorių, kiek yra mokyklų, teigdamas, kad jie laikinai pakeis „Specialiąją fiziką". Bet tas nebuvo padaryta, ir nei vienas, nei kitas leidinys nepasirodė lenkų kalba. Tolesnės „Fizikos laiškų" dalys išėjo vokiečių kalba (1793—1794).

1792 m. vasario 28 d. EK posėdžio protokole rašoma: Darbas „Mechanika liaudies mokykloms" Hubės parašytas lotyniškai, o Vadovėlių rengimo draugijos išverstas į lenkų kalbą, perskaitytas ir aptartas liepos 22 d. Draugijos sesijoje aprobuotas sutinkamai su mūsų nuostatais.

1792 m. pagaliau išėjo 536 p. „Mechanika" [42]. Knygos pabaigoje yra 13 lentelių su 176 paveikslais. Tekstas padalytas į 5 knygas, kurių kiekvieną sudarė keli skyriai, kurie, panašiai kaip ir „Fizikos įvadas", padalyti paragrafais.

Pirmąją knygą apie judėjimą sudarė 6 skyriai: 1) apie sudėtinį judėjimą; 2) apie greitėjantį judėjimą; 3) apie laisvąjį kūnų kritimą; 4) apie tolygiai greitėjantį judėjimą; 5) apie kūnų kritimo dėsnių įrodymą; 6) apie sunkių kūnų judėjimą. Antroji knyga skirta sunkio jėgai. Joje 4 skyriai: 1) sunkių kūnų judėjimas nuožulniąja plokštuma; 2) apie svertus (vectis); 3) apie svorio centrą; 4) apie svyravimus. Trečioji knyga — apie tolesnes priežastis judėjimų, nepriklausančių nuo svorio. Jos skyriai: 1) apie elastingų kūnų svyravimus; 2) apie kūnų smūgius; 3) apie garsą ir jo plitimą; 4) apie kūnų sąveikas; 5) apie trintį. Ketvirtoji knyga skirta hidrodinamikai ir jėgoms. Skyriai: 1) apie oro slėgį; 2) apie skysčių judėjimą apskritai; 3) apie upių te-

[42] *Hube M.* Fizyka dla szkół narodowych. Część 1. Mechanika. W-wa, 1792.

kėjimą; 4) apie skysčių trintį. Paskutiniojoje 5-je knygoje 5 skyriai: 1) apie sukimąsi ir išcentrines jėgas (vis Centrifuga); 2) apie Žemės formą ir didumą; 3) apie Mėnulio judėjimą; 4) apie metinį Žemės judėjimą; 5) apie pasaulio sandarą.

Jei „Fizikos įvade" Hubė nelietė religijos klausimo, tai „Mechanikoje" jį aptaria. Čia autorius daro išvadą, kad, be materijos, turi egzistuoti dar jėga, kuri yra judėjimo ir gyvybės Žemėje priežastis. Vadovėlį užbaigia šios jėgos, t. y. Dievo garbinimu. „Mechanika" labiau tiko mokytojams negu mokiniams. Antrosios „Mechanikos" dalies Hubė nebaigė rašyti.

Pijorų mokyklose Hubes vadovėlis nebuvo naudojamas. Ten buvo paplitę Osinskio vadovėliai. Juozas Hermanas Osinskis (1746—1802) pijorų mokyklose dėstė fiziką. Pirmąjį savo fizikos vadovėlį „Fizika bandymais patvirtinta"[43] išleido 1777 metais. Osinskio vadovėlis suskirstytas į 15 skyrių. Pirmajame skyriuje nagrinėjamos bendrosios kūnų savybės, kituose skyriuose — trauka, judėjimas, statika, ugnis, oras, vanduo, hidrostatika ir hidraulika, visuomenei naudingos mašinos, elektra ir optika, katoptrika ir dioptrika, astronomija.

Knygos apimtis didelė — 542 p. 222 pav. pateikiami knygos pabaigoje, bet jie aiškinami tekste.

H. Osinskis savo vadovėlį rašė jau tuo laiku paplitusio mechanicizmo įtakoje. Aptardamas fizikos reikšmę, 3 p. rašo: „Medicina be fizikos negali apsieiti, nes mūsų kūnas yra ne kas kita kaip mašina, sudaryta iš kitų mašinų. Kaip veikia tos sudedamosios dalys, moko fizika. Todėl padoriose šalyse medikas arba gydytojas pirmiausia egzaminuojamas iš mechanikos, hidrostatikos, hidraulikos".

Kad H. Osinskis buvo didelis I. Niutono mokslo šalininkas, rodo ir žodžiai: „Kad iš fizikos gautume tą naudą, kurią ji siūlo, reikia laikytis Niutono taisyklių".

Eksperimentas mokyklinėje fizikoje atsirado dar scholastinio laikotarpio pabaigoje, daugiausia pijorų mokyklose. Fizikos inventorių jiems paliko ir EK, kuri perėmė tik jėzuitų mokyklų fizikos inventorių.

EK įvedus į mokymo planus fiziką, kaip atskirą dalyką, kai kurie fizikos mokytojai pradėjo kaupti fizikos priemones. Atsižvelgiant į tai, kad fizikos mokytojas dėstydavo ir

[43] Fizyka doświadczeniami potwierdzona przez X. Józefa Hermana Osińskiego, scholarum piarum w collegium Nobilium Filozofii i matematyki profesora. W-wa, 1777.

kitus gamtos mokslus ir negalėjo visą dėmesį skirti tik fizikai, fizikos priemonių kaupimas negalėjo būti spartus. Tas darbas buvo paliktas atskirų mokytojų entuziazmui. Kai kurie mokytojai, pvz., Padubysio — V. Ragauskas pats gamino fizikai dėstyti reikalingus prietaisus[44]. Patys prietaisus gaminosi ir Kražių mokyklos mokytojas A. Ūsevičius ir Kauno mokyklos mokytojas V. Eismantas. Kai kurie mokytojai iš savo lėšų įsigijo elektrai, hidraulikai, mechanikai dėstyti reikalingas mašinas. Naugarduko mokykloje fizikos mokytojas A. Hincas taip įtraukdavo mokinius į fizikos bandymus, kad jie buvo daromi net laisvų nuo pamokų metu[45].

Nemaža medžiagos apie mokyklų materialinę bazę yra EK generalinių vizitatorių raportuose[46]. G. Piramovičius, 1782 m. vizitavęs Kražių, Kėdainių, Ukmergės, Vilniaus, Kretingos ir Kauno mokyklas, nurodo silpną šių mokyklų materialinę bazę. D. Pilchovskis 1786 m. raporte nurodo, kad Lietuvos mokyklose reikėtų turėti daugiau matematikos ir fizikos prietaisų. Kražių mokykla prašė generalinio vizitatoriaus reikalingų priemonių. G. Piramovičius savo pranešime rašo: verta Komisijos dovanos Kražių mokykla, nes joje gerai dėstomas fizikos mokslas ir dauguma mokinių daro didelę pažangą[47]. J. Erdmanas rašo, kad Naugarduko mokykloje rasta prancūzų fiziko Nolė konstrukcijos pneumatinė mašina, bet ją reikia remontuoti. Magdeburgo pusrutuliai ir daug kitų prietaisų perimta iš jėzuitų. Yra barometras ir elektros mašina. Prie savo 1787 m. raporto J. Erdmanas prideda mokytojo A. Hinco turimų prietaisų sąrašą[48]. Jame 27 prietaisai. Tarp jų yra elektros mašina, oro siurblys, termometrai, keletas Leideno stiklinių, mikroskopas, areometrai, pantografas ir kt. Dauguma šių prietaisų pirkta paties fizikos mokytojo Hinco lėšomis. Yra ir savo darbo prietaisų. Sąraše minima ir dangaus kūnų judėjimui matuoti mašina, surinkta pagal žurnale „Phylosophia Britanica“ duotą pavyzdį.

Toliau J. Erdmanas nurodo, kad dar trūksta pirometro, hidrostatinių svarstyklių, elektroforo, naujos pneumatinės

[44] VVU. Čart. fondas. DC. 75. L. 34.

[45] VUB. Čart. fondas. DC. 88. L. 26; *Šidlauskas A.* Kova dėl gamtos mokslų įvedimo Lietuvos mokyklose XVIII a. pabaigoje // LTSR MA darbai. Ser. A. 1961. P. 133.

[46] Raporty generalnych wizitatorów szkół KEN w Wielkim Księstwie Litewskim (1782—1792): Archiwum dziejów oświaty. T. 6. Wrocław; W-wa; Kraków; Gdańsk, 1974.

[47] VUB. Čart. fondas. DC. 88. L. 28.

[48] VUB. Čart. fondas. DC. 249. L. 28.

mašinos. Siūlo apmokėti A. Hincui už jo pirktus prietaisus ir juos paimti į valstybės iždą.

Vizitatorių raportuose nurodoma, kad Vilniaus mokyklose fizikos prietaisų nėra, bet mokytojai naudojasi Vyriausiosios mokyklos fizikos muziejumi.

EK 1789 m. vasario 13 d. svarstė klausimą dėl fizikos ir matematikos prietaisų. Posėdžio protokole rašoma: „Komisija stengiasi pagreitinti mokyklų aprūpinimą šiais prietaisais, nes dabar jau turi daugiau žinių, kur kokie yra ir kurių trūksta... Kai visi matematikos ir fizikos prietaisai bus sutvarkyti, Komisija, be tų, kuriuos jau išsiuntė, išsiųs daugiau ir apgalvos fondus fizikos eksperimentų išlaidoms".

Vadovėlių rengimo draugija taip pat rūpinosi, kad mokyklos gautų reikalingų fizikai dėstyti prietaisų. Buvo sudarytas didelis sąrašas priemonių, reikalingų fizikai dėstyti. Sąraše yra pneumatinė ir elektros mašinos, Niutono prizmės, barometrai, termometrai, mikroskopas, magnetinės adatos, gaubti veidrodžiai, siurbliai ir kt.[49]

EK perėmus jėzuitų mokyklas, pirmiausia iškilo mokytojų klausimas. Uždarius jėzuitų ordiną, dalis Lietuvos ir Lenkijos jėzuitų išvyko į kitus kraštus. Tik nedidelė dalis jėzuitų liko kunigais ar tapo pasauliečiais ir dirbo tose pačiose mokyklose. Vienas iš jų buvo B. Dobševičius, kuris 1782 m. tapo Kražių mokyklos direktoriumi su 1000 zlotų alga. Bet EK keitė visą mokymo turinį ir metodus. Todėl ir pasilikę eksjėzuitai sunkiai taikėsi prie naujų reikalavimų. Dalis jų iš mokyklų pasitraukė.

Vėliau padėtis gerėjo, į mokyklas ateidavo dirbti Vilniaus Vyriausiosios mokyklos auklėtiniai. Lietuvos mokyklose pradėjo dirbti ir Lenkijos Vyriausiųjų mokyklų auklėtiniai, kurie iš Lietuvos buvo nuvykę ten mokytis. Mokyklas papildydavo mokytojai, kurie mokėsi užsienyje, dažniausiai Prancūzijos universitetuose.

EK, išnagrinėjusi A. Paplausko ir H. Kolontajaus projektą mokytojams rengti, 1780 m. balandžio 18 d. posėdyje nutarė nuo naujų mokslo metų prie Krokuvos Vyriausiosios mokyklos steigti specialią mokyklą viduriniųjų mokyklų mokytojams[50]. EK įsakė priimti studijuoti trims metams į prie Krokuvos Vyriausiosios mokyklos įsteigtą mokytojų semina-

[49] Protokoły posiedzeń Towarzystwa do Ksiąg elementarnych / Wydał T. Wierzbowski. Warszawa, 1908, prot. 83, 87; *Šidlauskas A.* Tiksliųjų ir gamtos mokslų vadovėliai Lietuvos mokyklose XVIII a. pabaigoje // Bibliotekininkystė ir bibliografija. 1963. Nr. 2. P. 155—203.

[50] *Šidlauskas A.* Švietimas Lietuvoje XVIII a. paskutiniame ketvirtyje. V., 1962. P. 268.

riją iš Lietuvos siunčiamus kandidatus į viduriniųjų mokyklų mokytojus. EK taip pat nustatė, kad po trejų metų būsimieji mokytojai turės grįžti į Vilnių ir Lietuvos Vyriausioje mokykloje baigti studijas. Buvo nutarta ir prie Lietuvos Vyriausiosios mokyklos steigti mokytojų seminariją (įsteigta 1783 m.)[51]. Visi kandidatai lankė aukštosios matematikos ir fizikos, retorikos ir pagrindinės teisės paskaitas ir mokėsi kalbų. Baigusius mokytojų seminariją Vyriausioji mokykla skirdavo į jai pavaldžias mokyklas.

Pijorų mokykloms mokytojai buvo rengiami Liubašovo pijorų kunigų seminarijoje. Dominikonai taip pat turėjo savo seminariją, kurioje daug dėmesio skyrė matematikai ir fizikai ir kurioje dėstė žymus tuo metu matematikas I. Erdmanas [52].

EK atliko didžiulį darbą supasaulietindama mokyklą ir priartindama ją prie gyvenimo poreikių. Tai turėjo įtakos ir fizikos mokymui. Fizikos išskyrimas į atskirą dalyką pagerino fizikos dėstymą. Aiškiau apibrėžus fizikos turinį, jos mokymas tapo kryptingesnis. Svarbus įvykis buvo fizikos vadovėlių išleidimas. Tai buvo didelė parama fizikos mokytojams. Tačiau dėl mokytojų trūkumo, dėl dalies jų nenoro prisitaikyti prie naujų reikalavimų, taip pat dėl silpnos materialinės bazės mokyklų pertvarkymas vyko lėtai. EK veikloje pastebimos ryškios lenkinimo tendencijos. Buvo leidžiami tik lenkiški vadovėliai, todėl dalis mokytojų nenoriai jais naudojosi.

Po Lenkijos ir Lietuvos valstybės II padalijimo 1794 m. EK veikla sutriko.

Mokyklos carinės Rusijos žinioje (1795—1831)

Rusija, užėmusi Lietuvą, švietimo įstaigų nepanaikino. 1797 m. Pavlui I įžengus į sostą, formaliai buvo patvirtinta Lietuvos EK. Tik iš pijorų buvo atimtos mokyklos. Lietuvos EK nuostatai ir struktūra liko panaši į senąją. Bet mokyklų programos tapo reakcingesnės, stiprėjo tikybos dėstymas.

Caras Aleksandras I (1801—1825) 1802 m. Rusijoje įsteigė Švietimo ministeriją ir 1803 m. visą imperiją suskirstė į 6 švietimo apygardas.

[51] Ten pat. P. 247.
[52] *Szybiak I.* Szkolnictwo KEN. Wrocław, 1973. S. 90.

1803 m. Vilniaus švietimo apygardos kuratoriumi buvo paskirtas Adomas Čartoriskis. Jam priklausė ir universitetas. Jis tęsė Lietuvos mokyklų lenkinimą. 1824 m. Čartoriskis buvo priverstas pasitraukti. Kai jo vietą 1826 m. užėmė N. Novosilcevas, prasidėjo mokyklų rusinimas, kuris ypač sustiprėjo po 1831 m. sukilimo. Mokyklų sistema buvo pertvarkyta pagal 1828 m. Rusijos švietimo nuostatus, daug mokyklų uždaryta.

Pagrindinis vidurinės mokyklos tipas XIX a. pradžioje buvo gimnazijos ir apskrities mokyklos [53]. 1803 m. Vilniaus švietimo apygardos nuostatuose rašoma apie 6 klasių gimnaziją ir 3 klasių apskrities mokyklą. A. Čartoriskio 1804 m. projekte yra 7 klasių gimnazija ir 4 metų apskrities mokykla. Bet ilgainiui nusistovėjo 6 ir 4 klasių vidurinės mokyklos tipai. Tačiau abiejose mokslas truko 6 metus. Prūsijai priklausančioje Užnemunėje išliko 3 klasių apygardėlės, 4 klasių apygardos ir 6 klasių vaivadijos mokyklos.

Štai ką rašo apie šio laikotarpio vidurines mokyklas Joniškis Tilžėje leidžiamame literatūros, politikos ir mokslo mėnesiniame žurnale „Varpas“ [54]: „Pradžioje šio šimtmečio krašte, kuri apima Kauno guberniją buvo 14 vidurinių mokyklų. Visos jos buvo įtaisytos prie katalikų kliošlorių ir išlaikomos dvasiškių draugysčių, būtent Bernardinų, Dominikonų, Pijorų, Karmelitų ir t. t.; vyriausia visų šitų mokyklų priežiūra prigulėjo Vilniaus universitetui. Augščiausia mokykla buvo Kražiuose, kurią laikė Karmelitai; ji buvo 6 klasių ir mokslas joje buvo lygus gimnazijos mokslui; visos kitos mokyklos buvo 4 klasių ir jų kursai buvo lygūs kursams 4 gimnazijų klasių. Mokymo kalba buvo lotyniška ir lenkiška, o mokintojai — lenkai, dvasiški ir svietiški žmonės. Tie patys mokintojai mokino taipgi rusiškos kalbos, bet 1814 metuose apšvietimo ministeris prisakė Vilniaus universitetui, kad rusiškos kalbos mokymą pavestų mokintojams Rusams, idant jaunuomenė galėtų geriau išmokti šitą kalbą, ir idant ji labiau išsiplėstų.

Toks judėjimas vidutinių mokyklų buvo iki Lenkų maištui 1830—1831 metuose... 4 diena Balandžio mėnesio 1831 m. buvo išleistas ciesoriaus paliepimas, kad apšvietimo ministerija kuo greičiausiai pasirūpintų palaipsniui išnaikinti mokyklas prie katalikų kliošlorių ir kad į jų vietą įtaisytų svietiškas mokyklas, kuriose mokymo kalba turi būti rusiška...

[53] Хрестоматия по истории школы и педагогики в России: Устав учебных заведений подведомных университетам. М., 1974, с. 188.

[54] *Joniškis.* Vidutinės mokyklos Kauno gubernijoje // Varpas. 1894, Nr. 4.

Šitas paliepimas netrukus ir įvyko: 1832 metuose išnaikino Vilniaus universitetą ir katalikų klioštorius; kartu su klioštoriais tapo išnaikintos ir vidurinės mokyklos, apart Kražių gimnazijos ir Telšių mokyklos, o į jų vietą įteisė pavietines bajorijos mokyklas su 5 klasių kursu Kaune, Ukmergėj, Panevėžyje, Šiauliuose ir Kėdainiuose. 1843 metuose buvo parėdyta, kad Kražių gimnaziją perkeltų į Kauną, o bajorišką penkmetę mokyklą, buvusią Kaune — į Raseinius; bet kadangi Kaunas guli pačiame gubernijos krašte, tai tolimesnių vietų gyventojams sunku buvo leisti savo vaikus į gimnaziją; užtat šiauliečiai pradėjo rūpintis, kad Šiauliuose įtaisytų gimnaziją, ir bajorai Šiaulių pavieto paaukavo tam tikslui 13 000 rublių. Vyriausybė pripažino reikalingumą kitos gimnazijos ir 1845 metuose tapo leista, kad Svisločiaus gimnazija persikeltų į Šiaulius, o Šiaulių bajoriškąją mokyklą į Svisločių... 1859 m. vyriausybė nusprendė įtaisyti po vieną gimnaziją Panevėžyje ir Kėdainiuose į vietą buvusių bajoriškų mokyklų. 1860 metuose Telšiuose buvo įtaisyta progimnazija, o pavietinė bajoriška mokykla uždaryta".

Panaši padėtis buvo ir kitose gubernijose.

Mokymo planai ir programos

1804 m. nuostatuose apie gimnazijas rašoma, kad gimnazijos mokymo planas turi atitikti šį tikslą: parengti studijuoti universitete, suteikti nors ir pradinių, bet pilnai išnagrinėtų žinių. Todėl, be pilnų lotynų, vokiečių ir prancūzų kalbų kursų, gimnazijose dėstomi papildomi geografijos ir istorijos, Rusijos bendros ir specialiosios statistikos, pradinis filosofijos ir dailės, politinės ekonomijos pagrindų kursai. Taip pat grynosios ir taikomosios matematikos, eksperimentinės fizikos ir gamtos istorijos kursai. Be to, mokslų, priklausančių prekybai, technologijos pagrindams, ir piešimo kursai.

Kiekvienoje gimnazijoje, turinčioje 8 mokytojus, vienas jų dėsto grynąją ir taikomąją matematiką ir eksperimentinę fiziką.

Apie apskrities mokyklas nuostatuose rašoma: šiose mokyklose dėstomi tokie dalykai: 1) tikyba, 2) žmogaus ir piliečio pareigos, 3) rusų kalbos gramatika; 4) dailyraštis, 5) rašyba, 6) skaičiavimo taisyklės, 7) bendroji geografija ir matematinės geografijos pradmenys, 8) Rusijos geografija, 9) bendroji istorija, 10) Rusijos istorija, 11) aritmetika, 12) geometrijos pradmenys, 13) fizika ir gamtos istorijos pradmenys, 14) technologijos pradmenys ir 15) piešimas.

Tačiau reikia manyti, kad šių planų Lietuvos mokyklose nebuvo pilnai laikomasi, nes iki 1836 metų mokyklose buvo dėstoma lenkų kalba. Be to, vienuolynų mokyklose buvo išplėstas religijos mokymas. XIX a. pirmajame ketvirtyje daugelis Lietuvos mokyklų (Žemaičių Kalvarijos, Panevėžio, Telšių, Šiaulių) dirbo pagal senosios EK planus ir programas, nes tuo laiku Rusijoje bendrų, visoms mokykloms privalomų programų nebuvo. Apie fizikos mokymo Lietuvos mokyklose turinį galima spręsti iš mokyklų ataskaitų. Pvz., Telšių mokyklos ataskaitoje nurodoma, kad IV klasėje buvo einama bendroji fizika. Joje buvo nagrinėjama bendrosios kūnų savybės, hidrostatika, paprastosios mašinos. V klasėje — specialioji fizika. Joje buvo nagrinėjama elektros reiškiniai, magnetizmas, oro savybės, vandens savybės, šiluminiai reiškiniai [55].

Vilniaus gimnazijos 1806 m. mokymo ataskaitoje rašoma ir apie fizikos mokytojo filosofijos daktaro J. Horodeckio dėstomus dalykus: III klasėje — daržininkystę ir žemdirbystę, IV klasėje — Žemės formą, metų laikus, dangaus kūnus, V klasėje — optiką [56].

Įdomi ir labai smulki optikos programa.

I dalis. Šviesos sąvoka. Skirtumas tarp šviesos ir šilumos. Šviesos prigimtis pagal Niutoną ir Kartezijų. Šviesos palyginimas su garsu. Priekaištai Niutono ir Kartezijaus aiškinimams. Koks kitas gali būti šviesos prigimties aiškinimas. Šviesos greitis.

II dalis. Šviesos spinduliavimo rūšys. Šviesos sklidimas. Regėjimas. Atvaizdai. Šviesos tankis. Šešėlis ir pusšešėlis. Aukščio matavimas panaudojant šešėlį.

III dalis. Šviesos atspindys. Plokščias veidrodis. Dvigubas atvaizdas. Aukščio matavimas veidrodžiais. Du veidrodžiai, sustatyti kampu. Sferiniai veidrodžiai. Židinys. Atvaizdo vieta. Jo padėtis ir didumas. Uždegantis veidrodis. Iškilas veidrodis.

IV dalis. Šviesos lūžimas. Aušra ir tamsa. Plokšti ir iškilūs stiklai. Lęšiai. Prasiskiriantys ir susieinantys spinduliai. Atvaizdo vieta. Šešėliniai atvaizdai. Įgaubtas stiklas, atvaizdo vieta ir didumas. Akies sandara ir regėjimo paaiškinimas. Tolregystė ir trumparegystė. Regėjimo kampas. Reliatyvus nuotolis. Menamasis greitis. Optinė ašis. Menamasis nuotolis. Netikras regėjimas. Optinis regėjimas.

[55] *Lukšienė M.* Lietuvos švietimo istorijos bruožai XIX a. pirmoje pusėje // Pedagogikos darbai. K., 1970. T. 4.
[56] Dowód rocznego postępu. Wilno. 1806.

V dalis. Spalvos. Septynių spalvų mišinys duoda baltą spalvą. Pirminės ir antrinės, paprastos ir sudėtinės spalvos. Baltumas ir juodumas. Kūnų skaidrumas. Oro ir vandens spalvos. Saulės ir Mėnulio spalvų kitimas jiems judant per parą. Spalvoti šešėliai. Spalvoti žiedai. Atsitiktinės spalvos ir jų aiškinimas. Nauji Heršelio įrodymai apie šviesos ir šilumos spinduliavimą.

VI dalis. Optiniai prietaisai. Paprastas mikroskopas. Sudėtinis mikroskopas. Dvigubas Saulės mikroskopas. Magiškas žibintas. Laužiamieji teleskopai. Galilėjaus žiūronas. Astronominis žiūronas. Gregoriaus žiūronas. Niutono žiūronas. Lemaro žiūronas. Kariniai žiūronai. Optika.

Tai gana platus geometrinės optikos kursas, kurio turinys mažai kuo skiriasi nuo dabartinio kurso. I. Horodeckis buvo susipažinęs su naujausiais optikos darbais.

Yra išlikę dėstytojų ir studentų fizikos paskaitų užrašai. Vieni jų lotynų kalba, kiti — lenkų. Bet dažnai sunku nustatyti, kas tuos užrašus darė ar kieno yra paskaitos. Nėra ir tikslių datų. Dažniausiai rašoma: XIX a. arba XIX a. pradžia. Daugiausia tai tik atskiri fizikos skyriai: elektra, šiluma ir kt.

Šiek tiek informacijos apie fizikos mokymo lygį pateikia vizitatorių ataskaitos. Bet dažniausiai jose nurodoma tik, kuriose klasėse dėstoma fizika ir ar laikomasi nuostatų. Ataskaitos rašytos lenkų kalba [57].

Fizikos vadovėliai

Lietuvos EK neišleido nė vieno vadovėlio. Savo veiklos pradžioje rekomendavo mokykloms naudotis Vadovėlių rengimo draugijos išleistais vadovėliais.

1800 m. Petrapilyje buvo išleistas prancūzų fiziko Ž. Kuzeno vadovėlio neblogas vertimas [58]. Tačiau Lietuvos mokyklose buvo dėstoma lenkiškai, ir šis vadovėlis nebuvo priimtas.

Mokytojai galėjo naudotis M. Hubės ar H. Osinskio vadovėliais. 1801 m. Varšuvoje išėjo H. Osinskio „Fizika naujais pasiekimais padauginta“ („Fizyka doświadczeniami potwierdzona“) antras leidimas. Nors nei tituliniame lape, nei

[57] Raporty wizyt Generalne szkół: Kowieńskich, Kedainiskich, Dotnowskich, Raseiniskich, Krožkich, Kalwaryjskich, Telsziskich, Podubiwskich // Raporty generalnych wizytatorów szkół KEN w Wielkiem Księstwie Litewskim (1782—1792). Wrocław, 1974.

[58] Начальные основания физики Г-на Кузена. Переведеной с французского языка на Российский Академиком и Надворным Совечиком В. Севергиным. СПб.: Императорская АН, 1800.

įvade nenurodoma, kad tai yra vadovėlio I dalis, bet 1806 m. išėjo ta pati knyga, pažymėta II tomu. Jei H. Osinskio 1777 metų vadovėlis apėmė visą fizikos kursą, tai 1801 m. vadovėlio I dalyje nagrinėjami tik šiluminiai reiškiniai, oras ir vanduo. Įvade aprašomi D. Pristlio, K. Šelio, H. Kavendišo, A. Lavuazjė ir kitų darbai, kurių pagrindu, anot H. Osinskio, buvo sukurta tikroji fizika.

Jau po autoriaus mirties, 1806 m., išėjusios II dalies įvade duodama H. Osinskio biografija. Nurodoma, kad šis leidinys papildo 1777 m. vadovėlį naujais mokslo laimėjimais, panaudojant Vilniaus akademijos chemijos žodyną. Turinys išliko beveik tas pats kaip ir 1777 m. Šiek tiek pasikeitė skyrių tvarka ir jų pavadinimai. Ugnis, oras ir vanduo jau nenagrinėjami (jie išnagrinėti I dalyje), vietoj jų įvesti skyriai apie magnetizmą ir galvanizmą.

1810 m. išėjo paskutinysis H. Osinskio fizikos vadovėlis. Tai buvo perdirbta ir papildyta „Fizikos...“ dalis, išėjusi 1801 m. Pakeitimus atliko Varšuvos mokyklos fizikos mokytojas Jonas Bistrickis. Įvade pateikiamas gamtos mokslų suskirstymas į fiziką, chemiją, zoologiją, botaniką, mineralogiją. Taip norėta išskirti fiziką iš kitų gamtos mokslų. Ši knyga skirta minėtam Adomui Čartoriskiui. Trečiame knygos puslapyje yra cenzūros nutarimas, kad knyga tinka spaudai, jei aukštesnės instancijos tą patį pripažins. Pijorų provincialas Liudvikas Gorskis pritarė knygos leidimui.

1820 m. išspausdinta jau viena Jono Bistrickio fizikos I dalis [59].

Kiek šie vadovėliai buvo naudojami Lietuvos mokyklose, žinių nėra. Osinskio ir Bistrickio knygos skirtos pijorų mokykloms. Lietuvoje pijorų veikla tuo metu buvo apribota. Kol buvo mokoma lenkų kalba, iki 1816 m. nesant kitų lenkiškų vadovėlių, fizikos mokytojai tikriausiai jais naudojosi. Galėjo naudotis ir Vilniaus profesoriaus S. Stubelevičiaus fizikos pradmenų rinkiniu, nors jis buvo ir skirtas universiteto studentams.

Kitas Vilniaus universiteto profesorius F. Dževinskis rašė specialiai vidurinėms mokykloms skirtus vadovėlius. 1825 m. išėjo jo keturi fizikos vadovėliai. Vienas jų buvo jau minėtas universitetinis fizikos kursas. Kitas skirtas antroms ir trečioms gimnazijos klasėms [60]. Šių dviejų klasių

[59] *Bistricki I.* Fizyka dla szkół wydziałowych. Warszawa, 1820.

[60] Fizyka dla gimnaziów na klasę trzecią. Wyjęta z działa profesora fizyki w imperatorskim universytecie Wileńskim Felixa Drziewińskiego. Wilno, 1825.

kursas beveik toks kaip ir universitetinis Dževinskio fizikos kursas.

1825 m. išėjo ir Dževinskio fizika apskrities mokykloms [61]. Lyginant su gimnazijos kursu, tai nedidelės apimties (155 p. su 44 pav.) vadovėlis. Jo turinys atitinka gimnazijos kursą. Knyga padalyta į dvi dalis. I dalyje nagrinėjama, kas yra fizika. Ji dalijama į astronomiją, gamtos istoriją, chemiją, mechaniką. Tai lyg žingsnis atgal, nes jau EK laikotarpiu fizika buvo išskiriama iš kitų gamtos mokslų.

Visų F. Dževinskio vadovėlių turiniai beveik vienodi. Neveltui universiteto rektorius J. Tvardovskis, prašydamas, kad būtų leista priimti į universitetą ne tik baigusius gimnaziją, bet ir apskrities mokyklas, aiškino, kad tų mokyklų VI klasės fizikos ir chemijos kursas yra toks platus, jog pirmaisiais metais universitete jis beveik kartojamas [62].

Nuo 1803 m. buvo reikalaujama steigti mokyklose fizikos, matematikos bei chemijos kabinetus, meteorologijos aikšteles, skirti sklypus sodui. Tikslesnių duomenų apie šių reikalavimų vykdymą nėra. To laikotarpio Lietuvos politinė padėtis neskatino nei tobulinti mokymo procesą, nei rūpintis materialine baze. Greičiausiai fizikos kabinetai išliko tokie, kokie jie buvo ir prieš trečiąjį Lietuvos padalijimą. Pvz., 1824 m. Kražių mokyklos fizikos kabinetas turėjo 3 termometrus, barometrą, pneumatinę mašiną, dvi elektros mašinas, Leideno stiklines ir dar keletą prietaisų. Tai tie prietaisai, kurie minimi ir senosios EK vizitatorių ataskaitose.

Dauguma mokytojų liko tie patys, kurie dirbo ir EK laikais, nes esminių mokyklų pertvarkymų tuo laikotarpiu nebuvo.

Fizikos mokymas 1831—1914 metais

1832 m. uždaromas Vilniaus universitetas, nustojo veikti ir Lietuvos EK. Vilniaus švietimo apygarda buvo prijungta prie Baltarusijos švietimo apygardos. Jos centras iš pradžių buvo Vitebske, nuo 1836 m.— Vilniuje. 1850 m. vėl atkurta Vilniaus švietimo apygarda. Ji apėmė Vilniaus, Kauno, Gardino ir Minsko gubernijas. Ją tvarkė kuratorius, pavaldus Rusijos liaudies švietimo ministerijai ir generalgubernatoriui. Nuo 1850 m. kuratoriaus pareigas ėjo generalguber-

[61] Fizyka dla szkół powiatowych ułożona przez profesora fizyki w imperatorskim universytecie Wileńskim Felixa Dziewińskiego. Wilno, 1825.

[62] *Lukšienė M.* Lietuvos švietimo istorijos bruožai XIX a. pirmojoje pusėje... P. 160.

natorius. Uždrausta dėstyti lenkų kalba. Mokytojus (daugiausia lenkus) keitė mokytojai rusai. Sumažintas mokyklų skaičius. Baigus likviduoti visas vienuolių laikomas mokyklas Lietuvoje, išnyko ir programų skirtumai. Senieji vadovėliai atmesti ir įvesti visoje Rusijoje naudojami vadovėliai.

Užnemunės mokyklų padėtis buvo daug geresnė. Čia buvo dvi gimnazijos — Marijampolės ir Suvalkų. Mokytojais galėjo būti ir lietuviai. Marijampolėje buvo dėstoma ir lietuvių kalba, kuriai skirta 1—2 val. per savaitę. XIX a. antrojoje pusėje Marijampolės gimnazija buvo viena iš stambiausių Lietuvoje. 90-ųjų metų pradžioje joje mokėsi daugiau kaip 500 mokinių, bet XIX a. pabaigoje dvigubai sumažėjo [63].

Po 1863 m. sukilimo vėl buvo uždaryta daug vidurinių mokyklų (Kėdainių, Panevėžio, Švenčionių, Telšių, viena Vilniaus). XIX a. pabaigoje Kauno gubernijoje buvo 4 gimnazijos (po 1 berniukų ir mergaičių Kaune ir Šiauliuose) ir 1 realinė mokykla (Panevėžyje), Vilniaus gubernijoje — 2 berniukų ir 1 mergaičių gimnazijos, 1 realinė mokykla ir 1 aukštesnioji mergaičių mokykla (visos Vilniuje).

Jau 1864 m. pradėti peržiūrėti mokyklų reikalai Kauno, Vilniaus, Augustavo (Suvalkų), iš dalies ir Gardino gubernijoje.

Gimnazijos nuostatų projektas kartu su švietimo ministro 1864 m. vasario 27 d. pranešimu (Nr. 1782) buvo perduotas svarstyti Valstybės tarybai. Šios tarybos įstatymų ir ekonomijos departamente 1864 m. gegužės 15 d. ir birželio 4 d. projektas buvo svarstytas, bet jam nepritarta. Švietimo ministerija parengė naują projektą, ir jis 1864 m. lapkričio 19 d. buvo priimtas. Šiuose nuostatuose buvo patvirtinti trys viduriniųjų mokyklų tipai: 1) klasikinė gimnazija su lotynų kalba; 2) klasikinė gimnazija su dviem antikinėmis kalbomis; 3) realinė gimnazija be antikinių kalbų. Mokymosi trukmė 7 metai. Be gimnazijų, galima buvo steigti progimnazijas, sudarytas tik iš 4 žemesniųjų gimnazijos klasių ir taip pat skirstomas į klasikines ir realines. Pagrindine buvo laikoma klasikinė gimnazija. Tik ją baigę galėjo stoti į universitetą.

1866 m. švietimo ministro postą užėmęs D. Tolstojus stengėsi įdiegti gimnazijose „klasicizmą“, padedantį atitraukti jaunimą nuo dabartinių klausimų [64]. Tai skatino ir 1871 m.

[63] Памятная книжка Сувальской губернии на 1884 год. Сувалки, 1884. С. 28; 1890. С. 71.

[64] *Karčiauskienė M.* Mokykla ir pedagoginė mintis Lietuvoje XIX a. II pusėje. V., 1983. P. 40.

išleisti reakcingi gimnazijų nuostatai, kurie be žymesnių pakitimų galiojo iki pat Spalio revoliucijos.

Po pasikėsinimo į Aleksandrą II (1866.IV.4) pradėta rengti naujus mokyklų nuostatus. 1871 m. vasario 27 d. švietimo ministras D. Tolstojus pristatė Valstybės tarybai 1864 m. nuostatų pakeitimus ir papildymus. Pagal juos visos berniukų gimnazijos paverstos klasikinėmis su dviem antikinėmis kalbomis. Gimnazijose mokė 8 metus (VII klasė padaryta dvimete). Realinių gimnazijų neliko. Bet 1872 m. birželio 15 d. buvo priimti realinių mokyklų nuostatai. Pagal juos realinės gimnazijos pertvarkytos į realines mokyklas su 6 metų mokymu. V ir VI klasės turėjo du skyrius: pagrindinį ir komercinį. Pagrindiniame buvo leista ir VII klasė su trimis skyriais: 1) bendrasis — parengti stoti į specialias aukštąsias mokymo įstaigas; 2) mechaninis-techninis ir 3) cheminis-techninis [65].

Po 1905—1907 m. revoliucijos atsirado lengvatų ir švietimo sistemoje. Lietuvoje padidėjo mokyklų, ypač privačių, skaičius. Jas steigė įvairios draugijos: „Saulės“ (Kaune), „Žiburio“ (Marijampolėje), „Oswiat“ (Vilniuje) ir kt. Iš viso 1914 m. Lietuvoje buvo 30 vidurinių mokyklų.

Mokymo planų ir fizikos programų pakeitimai

XIX a. viduryje Švietimo ministerija nutarė pakeisti aukštesniųjų mokyklų mokymo planus ir programas, pritaikydama jas praktiškam gyvenimui. Jos turėjo ir kitą tikslą: sumažinti stojančių į universitetus skaičių. Tais sumetimais 1849 m. gimnazijos kursas buvo padalytas į bendrąją ir specialiąją dalį. Bendrieji dalykai einami pirmose trijose klasėse. Iš jų buvo pašalinta lotynų kalba, sustiprinti naujųjų kalbų ir geografijos dalykai. Specialieji dalykai pradedami 4-oje klasėje. Sustiprintas senųjų kalbų ir rusų įstatymų mokymas. Iš ankstesnių mokymo planų išimta statistika, braižomoji geometrija ir logika. Įvestas teisės mokymas. Fizika einama kartu su matematine geografija V, VI ir VII klasėse po 2 savaitines pamokas.

1852 m. mokymo planai vėl buvo keičiami, bet fizika su matematine geografija nepasikeitė [66].

Po 1863 m. sukilimo dar kartą buvo pakeisti mokymo planai.

[65] Очерки истории школы и педагогической мысли народов СССР. М., 1976. С. 100.

[66] *Лешинцов.* История гимназического образования в России (XIII—XIX век). Спб., 1912 С. 350.

Lyginant su ankstesniais mokymo planais, 1864 m. labai padidintas valandų skaičius senosioms kalboms gamtos ir fizikos sąskaita [67]. Bet 1871 m. vėl viskas pertvarkyta. Vėl įvesta logika, dėstomieji dalykai suskirstyti į pirmaeilius, antraeilius ir trečiaeilius. Prie pirmųjų priklausė senosios kalbos ir matematika, o prie antraeilių ir trečiaeilių — visi likusieji.

1872 m. VIII klasės kursą leista eiti per dvejus metus (vėliau buvo įvesta atskira VIII klasė). Dėl to visų dalykų pamokų skaičius padidėjo. Matematikai, kosmografijai, fizikai ir gamtai skirtos 37 pamokos.

1874 m. Švietimo ministerija patvirtino naujus mokymo planus ir programas. Gamtai ir fizikai skirta 10 savaitinių pamokų.

Realinėse mokyklose fizikai skirtų valandų skaičius buvo įvairus: šešių klasių realinėse mokyklose — trumpas fizikos kursas su chemijos pradmenimis 4 pam. (V kl.— 2, VI — 2); 6 m. tradicinės-mechaninės krypties — fizikai 6 pam. (IV kl.— 2, V — 2, VI — 2); 6 metų chemijos krypties realinė mokykla — 5 pam. (V kl.— 2, VI — 3); 6 m. žemės ūkio realinė mokykla — 6 pam. (III kl.— 2, IV — 2, V — 2).

Mokymo planai, programos ir kiti su mokykla susiję dokumentai buvo skelbiami oficialiame Vilniaus švietimo apygardos mėnesiniame leidinyje — cirkuliare (Циркуляр по управлению Вильнюсским учебным округом). 1890 m. cirkuliare [68] kalbama apie 1888 m. realinių mokyklų mokymo plano pakeitimą. Nutraukiamas mechanikos, chemijos ir braižomosios geometrijos, kaip atskirų dalykų, dėstymas. Matematikos ir chemijos žinios, nurodytos programose, turi būti suteikiamos fizikos pamokose skiriant 1890—1891 m. po 4 pamokas V ir VI klasėse.

Komerciniame skyriuje pagal 1872 m. nuostatus fizikai ir gamtai V ir VI klasėje buvo skirta po 4 pamokas. 1890—1891 m. tiems dalykams skirtos 9 val. (V kl.— 6, VI — 3).

Vėliau įvedus fiziką papildomoje klasėje, jai buvo skirta 10 pamokų (V kl.— 4, VI — 4, papildomajai klasei — 2) [69].

1906—1907 m. realinėse mokyklose fizika buvo dėstoma V kl.— 3, VI kl.— 4, VII kl.— 3,— iš viso 10 savaitinių pamokų. Komerciniame skyriuje — V kl.— 3, VII kl.— 4. Iš viso 7 pamokos.

[67] *Ганелин Ш И.* Очерки по истории средней школы в России. М., 1954.

[68] Об изменении учебных планов и числа уроков в V и VI классах реальных училищ (1890.VIII.10. № 12710) // Цирк. 1890. № 8.

[69] *Весель Н. Х.* Наша средняя общеобразовательная школа. Спб., 1903.

1914 m. klasikinėje gimnazijoje VI kl.— 3, VII — 4, VIII — 3. Iš viso 10 pamokų. 1903 m. fizika gimnazijoje su lotynų kalba V kl.— 3, VI — 4, VII — 3. Iš viso 10. Gimnazijose su dviem senosiomis kalbomis: V kl.— 3, VI — 4, VII — 2. Iš viso 9 pamokos.

Pirmosios oficialios mokyklų programos Rusijoje pradėtos leisti 1871 metais. Bet dar 1866 m. Vitebsko, Mogiliovo ir Daugpilio pedagoginės gimnazijų tarybos sudarė savo fizikos programas filologinėms gimnazijoms. Jos buvo Švietimo ministerijos patvirtintos ir 1866 m. cirkuliaru[70] rekomenduotos visoms gimnazijoms. Programa tokia: V kl.— 2 savaitinės pamokos. Buvo nagrinėjama:

Bendros kūno savybės ir judėjimo dėsniai. Sudėtis ir skaidymas jėgų: a) veikiančių kampu ir b) lygiagrečių. Tolyginis judėjimas ir jo dėsniai. Tampriųjų ir plastiškųjų kūnų smūgiai ir dūžių dėsniai. Judėjimo kliūtys: pasipriešinimas ir trintis. Paprastosios mašinos. Svirtis, jo rūšys ir pritaikymas. Skridinys. Skryščiai. Suktuvas. Krumpliaratis. Nuožulnioji plokštuma. Kylys. Sraigtas. Sunkio veikimas į judančius kūnus. Kūnų kritimo dėsniai. Vertikaliai į viršų mestų kūnų judėjimas. Sunkio veikimas į nejudančius kūnus. Sunkio centras ir jo nustatymas. Stabili ir nestabili pusiausvyra. Svyruoklė ir jos pritaikymas. Apie dalelių trauką. Sankabos jėga, kietumas, trapumas, takumas. Dinamometrai. Skysčių pusiausvyra. Vienodo slėgio dėsnis, skysčių susisiekiančiuose induose pusiausvyra. Hidraulinis presas. Nevienodų skysčių pusiausvyra. Skysčių pusiausvyra veikiant dalelių traukai, kapiliarumas. Kietų kūnų, panardintų į skystį, pusiausvyra. Archimedo dėsnis, kietų kūnų savitojo svorio nustatymas. Aerometrai. Sunkio veikimas į dujas. Atmosferos slėgis. Barometrai. Oro stangrumas. Marioto dėsnis, oro siurblys. Oro ir dujų tankis. Atmosferos tankio mažėjimas su aukščiu. Dujų santykinis tankis. Aerostatas. Liveris. Siurbliai: sutankinantys ir praretinantys. Sifonas. Garsas. Garso prigimtis ir sklidimas, garso bangos, garso greitis ir stiprumas. Plokštelių virpėjimas. Chladnio figūros. Garso atspindys. Klausos vamzdis.

VI klasė — 2 savaitinės pamokos:

Šviesa. Šviesos šaltiniai. Tiesiaeigis šviesos plitimas, jo greitis ir ryškumas. Fotometrai. Šviesos atspindys nuo plokščio veidrodžio ir daiktų atvaizdai. Atspindys ir daiktų atvaizdai sferiniuose veidrodžiuose. Šviesos lūžimas aplinkose, apribotose plokščiais paviršiais. Šviesos lūžimas prizmėje ir

[70] Цирк. 1866. № 12.

sferiniuose stikluose. Atvaizdai iškiliuose stikluose. Šviesos lūžimas įgaubtuose stikluose. Šviesos išsklaidymas į spalvas. Achromatinė prizmė, achromatiniai stiklai, neskaidrių kūnų spalvos. Papildomosios spalvos. Gero matymo sąlygos, regėjimas dviem akimis, stereoskopas, regėjimo kampas. Daikto nuotolio nustatymas. Trumparegystė ir toliaregystė, akiniai. Paprastas ir sudėtingas mikroskopas; katoptriniai ir dioptriniai teleskopai. Kamera Obskūra, Kamera Kliara, Kamera Liucina. Optiniai reiškiniai atmosferoje. Apie šilumą. Linijinis ir kubinis kūnų šiluminis plėtimasis. Bregeto termometras. Skysčų plėtimasis. Oro, gyvsidabrio ir spirito termometrai. Kaloriko kiekio matavimas. Šiluminė talpa arba savitasis kalorikas. Kalorimetras. Slaptasis kalorikas. Užšalimo taško pastovumo priežastis. Perėjimas nuo skystos būsenos į dujinę būseną. Apie garus tuščioje erdvėje. Garų susidarymas ir jų tamprumas įvairiose temperatūrose. Virimo taško pastovumas. Erdvė, soti garais. Skirtumas tarp dujų ir garų, garų tankis, garų kaip variklio panaudojimas. Garų susidarymas ore, oro drėgmė, higrometrai ir psichrometrai. Spindulinis kalorikas. Šiluminis skaidrumas. Šiluminis laidumas. Šiluminio laidumo reiškinys ir šilumos šaltiniai. Reiškiniai, priklausantys nuo oro drėgmės atmosferoje. Magnetizmas. Poliai. Magnetiniai elementai, įmagnetinimas, įvairios magnetų rūšys. Žemės magnetizmas.

VII klasė — 1 pamoka per savaitę:

Elektra. Dviejų elektros skysčių teorija. Įelektrinimas trynimu. Laidininkai ir nelaidininkai. Elektroskopas. Įelektrintų kūnų išelektrinimas. Teigiama ir neigiama elektra. Elektros mašina. Elektroforas. Kondensatorius, Leideno stiklinė ir baterija. Elektros reiškiniai atmosferoje. Galvanizmas. Srovė ir jos poveikis magnetinei rodyklei. Multiplikatorius. Galvaniniai elementai ir grandinės. Įkaitinimas srove. Galvaninis apšvietimas. Vandens ir druskų skaidymas srove. Galvanoplastika. Fiziologinis srovės veikimas. Srovės veikimas į magnetą. Įmagnetinimas srove. Telegrafas. Voltos stulpas. Zambonio stulpas. Benenbergo elektrometras.

1872 m. išleista oficiali fizikos programa buvo beveik tokia pati.

1872 m. švietimo ministras patvirtino mokymo planą vyrų gimnazijoms. Kartu pateiktos ir programos[71]. Mokymo plane pasakyta, kad greta dalykų, kurie iki šiol įėjo į gimnazijos kursą, reikia įvesti kai kuriuos dalykus, kurie pastaruoju laiku pasirodė svarbūs, būtent: spektrinė analizė, trejopas elektros srovės veikimas (šviesinis, temperatūrinis

[71] Цирк. 1872. № 7.

ir cheminis), taip pat slėgio poveikis tirpimo taškui, kaip pagrindą ledynams paaiškinti. Fizikai taip pat reikia priskirti žinias apie meteorus, kurie anksčiau įėjo į kosmografijos kursą. Kad mokinys galėtų susidaryti bendrą vaizdą apie atmosferinius reiškinius ir jų tarpusavio ryšius, apie juos būtų tikslinga kalbėti baigus fizikos kursą, bet to padaryti negalima dėl 2 metų 7-os klasės kurso ir kasmetinio mokinių pervedimo iš 6-os klasės. Jų žinios nevienodos: besimokydami toje klasėje tik vienerius metus, jie nesimokė kai kurių fizikos skyrių, tuo tarpu kai kita dalis mokinių išklausė visą kursą. Todėl skyrių apie atmosferinius reiškinius reikia padalyti į dvi dalis, po vieną kiekvienais metais VII klasėje: 1) temperatūriniai ir elektriniai meteorai; 2) optiniai meteorai.

Ši programa jau labiau atsižvelgia į naujausius Vakarų Europos fizikos mokslo pasiekimus.

Pagal naujus nuostatus fizikai skirtų valandų skaičius nepasikeitė (6 savaitinės pamokos), bet įvedami nauji dalykai, todėl kai kurias dalis reikia išmesti, dalį sumažinti. Cirkuliare nurodoma, ką reikia išimti iš programos ir ką trumpinti.

Taip pat nurodoma, kad, siekiant geriau suprasti fizikinius reiškinius, reikia chemijos žinių, todėl jas turime mokiniams pateikti papildomai, bet ne kaip fizikos kurso dalį. Jei anksčiau chemija buvo traktuojama kaip fizikos dalis, tai dabar ji labiau atskirta nuo fizikos.

Fizikos mokymą siūloma padalyti į 3 dalis (kiekvienais metais po 1 dalį). Pirmos dalies (VI klasė) turinys: įvadinės bendros sąvokos; kieti kūnai, skysčiai ir dujos, svarbesni cheminiai reiškiniai. 2-ji dalis (pirmaisiais VII klasės metais): kalorikas, magnetizmas, elektrostatika, elektrodinamika, šiluminiai ir elektriniai meteorai. 3-oji dalis (antraisiais VII klasės metais): šviesa, judėjimas, garsas, optiniai meteorai.

1877 m. programos buvo pertvarkytos. Fizikos kursas liko beveik be pakeitimų. Tik nuosekliau išdėstyta medžiaga [72].

1889—1890 m. m. vėl keičiamos programos. Lyginant su 1877 m., fizikos kurse padaryta tokie pakeitimai: akustika perkelta iš VIII klasės į VII, o į jos vietą perkeltas galvanizmas; į VIII klasės kursą įdėtas skyrius apie energijos tvermę.

Programoje atkreiptas dėmesys, kad labai svarbią reikšmę turi savarankiški darbai per fizikos pamokas. Fizikos

[72] *Горбинов П.* Классическая гимназия и прогимназия: Учебные планы предметов. Спб., 1887.

reiškinių nagrinėjimas turi prasidėti nuo bandymo, iš kurio, padedant mokytojui, mokiniai patys formuluoja dėsnį. Kur reikia, mokytojas pats kelia hipotezę, kuri priimta aiškinant panašius reiškinius, ir pabaigoje priklausomai nuo matematikos mokėjimo nustatytas dėsnis išreiškiamas matematine forma [73].

Ši programa jau labiau orientuoja į eksperimento panaudojimą fizikos pamokose. Ypač vertingas nurodymas, kad fizikos klausimus reikia pradėti aiškinti nuo bandymo.

Apie programas, naudotas Lietuvos gimnazijose, galima spręsti iš stojamųjų egzaminų programų [74]. Jos mažai skiriasi nuo oficialių fizikos programų.

Mergaičių gimnazijos nesuteikdavo tokio matematinio išsilavinimo kaip berniukų. Jose labai supaprastinti matematikos ir fizikos dalykai. Pvz., matematikai berniukų gimnazijoje (1905—1909) skiriamos 33 savaitinės pamokos, o mergaičių — 24.

Apie fizikos dėstymą mergaičių gimnazijose galima spręsti iš Švietimo ministerijos nurodymų Vilniaus mergaičių gimnazijai [75]. Fizikos ir gamtos dėstymui IV klasėje skirtos 2 savaitinės pamokos, V — 2, VI — 3, VII — 3. Iš viso 10.

Mokymo plane rašoma: pageidautina, kad fizika tarp gamtos mokslų užimtų svarbiausią vietą ir pagal galimybę fizikos kursas turi būti toks pat kaip ir berniukų gimnazijose. Todėl iš 10 pamokų, skirtų gamtos mokslams, fizikai skirta po 3 pamokas VI ir VII klasėse. Fizikos programa turi būti tokia pat kaip ir berniukų gimnazijoms. Tačiau sumažintas valandų skaičius vargu ar leisdavo tą padaryti.

Pilnesnės programos pateiktos priėmimo taisyklėse [76].

1909 ir 1915 m. buvo išleistos naujos programos mergaičių gimnazijoms [77]. Jos jau panašesnės į berniukų gimnazijų programas.

Tiesa, Švietimo ministerija leisdavo oficialias programas, tačiau daugelis gimnazijų sudarydavo savas, nors nuo oficialių programų jos iš esmės nesiskyrė. Mergaičių gimnazijose jos būdavo sutrumpintos.

Realinės mokyklos oficialių programų neturėjo. Švietimo ministerija tik nurodydavo turinį. Pvz., 1872 m. cirkuliare [78]

[73] *Ганелин Ш. И.* Очерки по истории средней школы. С. 172.

[74] Справочная книжка для обучающихся и поступающих в Вильнюсскую мужскую гимназию. Вильна, 1899.

[75] Цирк. 1876. № 8/9.

[76] Правила для поступления в число учениц Вильнюсской женской гимназии и программа гимназийского курса. Вильна, 1907.

[77] Правила и программа Вильнюсской часной женской гимназии Веры Михайловны Презоровой. Вильна, 1909 и 1915. С. 66.

rašoma: V kl. fizikos pagrindiniame skyriuje reikia mokyti: supratimo apie fizikinį kūną ir jo savybes; pagrindinių mechanikos teiginių apie kūnų pusiausvyrą ir judėjimą, bent bendrais bruožais atsižvelgiant į tai, kad smulkiau šie klausimai buvo nagrinėjami VI klasės mechanikos kurse; kietųjų kūnų statikos, hidrostatikos ir aerostatikos; šilumos, magnetizmo, elektrostatikos; supratimo apie galvaninę srovę ir jos veikimą. Baigus kiekvieną klausimą, būtina pratinti mokinius spręsti fizikos uždavinius, reikia išmokyti mokinius turimas žinias naudoti paprastesniems gamtos reiškiniams aiškinti. Mokinius pagal galimybę taip pat reikia mokyti praktiškai naudotis fizikiniais prietaisais.

1889 m. cirkuliare[79] nurodoma, kad programas sudaro patys mokytojai.

1875 m. gegužės 31 d. Švietimo ministerijos potvarkiu Nr. 5928[80] nurodoma, kokius egzaminus laiko pagrindinio skyriaus VI klasės mokiniai. Tarp kitų dalykų: fiziką, chemiją, matematiką. Komercinio skyriaus VI klasės mokiniai iš šių dalykų laiko tik fizikos egzaminą.

69 § nurodomi fizikos egzamino reikalavimai: a) bendram skyriui — žinoti ir aiškiai suprasti kiekvieno fizikos skyriaus pagrindinius teiginius; b) komerciniam skyriui — suprasti svarbiausius fizikinius reiškinius ir dėsnius, kuriems jie pavaldūs. Egzaminuojamasis turi žinoti ir kubinio colio vandens svorį, kubinės pėdos oro svorį, alyvos, gyvsidabrio, platinos savitąjį svorį; barometro vidutinį aukštį, stiklo lūžio rodiklį, stiklo ir dujų plėtimosi koeficientus, slaptosios šilumos kiekį ledo ir vandens garų svare; šviesos ir garso greitį, šilumos mechaninį ekvivalentą.

Iš mechanikos — žinoti pusiausvyros dėsnius, taip pat pagrindinius dalykus iš paprastųjų mašinų teorijos.

Papildomos klasės fizikos egzaminas iš šešiaklasės ir papildomos klasės pilno kurso.

Realinių mokyklų pagrindiniame skyriuje, be fizikos, dar buvo mokomasi mechanikos ir chemijos, kurių nebuvo komerciniame skyriuje, todėl fizikos programos abiem skyriams turėjo būti skirtingos. Sudarydami savo programas, fizikos mokytojai turėjo atsižvelgti ir į gimnazijų programas, žodžiu, galėdavo tik jas papildyti.

[78] Цирк. 1872. № 7: Об устройстве учебной части в реальных училищах в наступающем 1872—1873 учебном году.

[79] Об учебных планах и примерных программах предметов, преподаваемых в реальных училищах // Цирк. 1889. № 9.

[80] О правилах об испитании учеников реальных училищ // Цирк. 1875.

Programų sudarymas ir jų dėstymas mokytojams keldavo kai kurių neaiškumų. Abejonių kėlė klausimas, kurioje kurso vietoje reikia nagrinėti spektrinę analizę ir kaip ją taikyti chemijoje ir astronomijoje. Neaiški buvo ir svyravimų nagrinėjimo vieta. Panašius klausimus aiškindavo Švietimo ministerija savo cirkuliaruose [81]. Ministerijos nurodymuose teisingai rašoma, kad visi fizikos skyriai taip tarpusavyje susiję, kad tikslaus nuoseklumo pasiekti negalima.

1899 m. Švietimo ministerija sudarė komisiją, vadovaujamą švietimo ministro N. Zverevo, kuri priimtų nutarimą apie mokymo trukmę ir mokymo priemonių gerinimą [82]. 31-me jos posėdyje svarstytas fizikos dėstymas. Pranešimą padarė O. Chvolsonas (pakomisės vardu). Jis nurodė, kad normalia reikia laikyti tokią fizikos kurso tvarką: bendros kūnų savybės, mokslas apie jėgas, paprastosios mašinos, visuotinė trauka ir svoris, mokslas apie kietus kūnus, skysčius ir dujas, garsas, šiluma, magnetizmas, elektrostatika, elektros srovė, optika. Toliau — judėjimas, energija, kurso kartojimas su papildymais. Jei chemija priklauso fizikai kaip sudėtinė dalis, tai ją reikia eiti tuoj po dujų nagrinėjimo.

Buvo siūloma du koncentrai: pirmas koncentras — V kl. 2 savaitinės pamokos, VI klasė — 3; antras koncentras — VII kl.— 3, VIII kl.— 4. Svarstytas fizikos kurso medžiagos suskirstymas pagal atskirus koncentrus.

Buvo siūloma, kad fizikos uždavinius mokiniai spręstų ir per matematikos pamokas. Bet fizikos uždavinių sprendimas negali tapti matematikos pratybomis. Manyta, kad toks fizikos dėstymas, kuriame eksperimentas nesudaro viso dėstymo pagrindo, yra nenaudingas ir net kenksmingas.

Per tolesnius svarstymus priimtas toks fizikos kurso paskirstymas:

	Gimnazija				Realinė mokykla			
	klasės							
	V	VI	VII	VIII	V	VI	VII	VIII
fizika	2	2	2	3	2	2	2	4
chemija	—	—	—	—	2	1	—	—

[81] Разъяснение некоторых недоразумений, встречаемых при применении новых учебных планов и программ реальных училищ. Цирк. 1896. № 5. С. 325.

[82] Труды высочайше учреждении комиссии по вопросу улучшениях в средней общеобразовательной школе. 1906.

Rusiški fizikos vadovėliai Lietuvoje

Šiuo laikotarpiu Rusijoje buvo išleista daug fizikos vadovėlių. Tam įtakos galėjo turėti 1866 m. paskelbtas gamtos, chemijos ir fizikos vadovėlių gimnazijoms ir progimnazijoms konkursas [83]. Jo sąlygose nurodyta, kokie reikalavimai keliami vadovėliui. Rašoma, kad klasikinėms ir realinėms gimnazijoms fizikos vadovėlis turi būti tas pats. Fizikos-matematikos klausimus būtina nagrinėti realinėse gimnazijose, klasikinėse gimnazijose jie gali būti praleisti. Vadovėlio apimtis nustatoma pagal laiką, skirtą fizikai realinėse gimnazijose — po 3 pamokas V ir VI klasėse. Vadovėlis turi apimti visus bendrosios ir specialiosios fizikos klausimus. Jo pabaigoje kiekvienam fizikos skyriui turi būti pakankamas uždavinių skaičius.

Konkurso sąlygos: 1) vadovėlių pristatymo laikas iki 1867 m. spalio 15 d.; 2) už geriausius fizikos vadovėlius skiriama 200 rb premija.

Iki konkurso paskelbimo Rusijoje buvo paplitęs Lenco vadovėlis. Jo 7-oji laida išėjo 1865 m.[84]

Lietuvos mokyklos priklausė bendrai Rusijos mokymo sistemai, todėl tie patys vadovėliai buvo skiriami ir Lietuvos mokykloms. Griežtų nurodymų, kokiais vadovėliais naudotis mokyklose, išskyrus atskiras rekomendacijas, nebuvo.

Vilniaus švietimo apygardos cirkuliaruose beveik kiekviename numeryje buvo pateikiama Švietimo ministerijos mokslinio komiteto ir specialaus šio komiteto skyriaus medžiaga apie pradinėms ir vidurinėms mokykloms skiriamus vadovėlius. Tikėtina, kad Vilniaus švietimo apygarda atrinkdavo tuos leidinius, kurie labiau tiko Lietuvos mokykloms. Apygardų rekomendacijose, trumpai apibūdinus leidinį, buvo nurodoma jo paskirtis: rekomenduojamas kaip vadovėlis tam tikro tipo mokykloms, rekomenduojamas kaip mokymo priemonė, rekomenduojama mokyklų ir kitų įstaigų bibliotekoms.

Šiuo laikotarpiu buvo rekomenduojama apie 30 vadovėlių. Tarp jų nuo šeštojo dešimtmečio ypač buvo populiarūs K. Krajevičiaus vadovėliai, kurių 1-oji laida išėjo 1866 m. Jie pakeitė ilgai naudotą ir pasenusį Lenco vadovėlį. Krajevičiaus vadovėlis buvo pripažintas atitinkančiu to laiko moks-

[83] Объявление о конкурсе по составлению учебников для гимназии и прогимназии по естественным наукам, химии и физики // Цирк. 1866. № 5.

[84] Руководство к физике, составленное по получению министерства народного просвещения для русских гимназий академиком и профессором Э. Ленцом. Москва, 1865.

lo lygį, išsiskyrė gražiu medžiagos išdėstymu, apgalvota sistema, paprastu aiškiu dėstymu [85].

K. Krajevičiaus vadovėliai buvo spausdinami trimis pavadinimais: 1. „Fizikos vadovėlis". Jis buvo skirtas vidurinėms mokymo įstaigoms; 2. „Fizikos pagrindai" — mergaičių mokykloms; 3. „Kasdieninių reiškinių fizika". Mokslinis komitetas trečiąjį vadovėlį leido naudoti žemesnėse mokymo įstaigose, kuriose dėstoma fizika [86]. Visų šių vadovėlių buvo kelios ar net keliolika laidų. „Fizikos vadovėlio" 11-osios laidos pratarmėje Krajevičius rašė: kiekvienoje iš 10 laidų aš daug keičiau, papildžiau ir sutrumpinau, atsižvelgdamas į atradimus, išradimus, mokslinių ir pedagoginių būdų tobulinimą, fizikos mokytojų nurodymus ir savo patirtį. Laikiausi principo: nuo lengvesnio prie sunkesnio, lavinti mokinių protines jėgas. Todėl mano vadovėliai skiriasi nuo kitų vadovėlių medžiagos išdėstymu. Man darydavo priekaištų, kad tokia sistema nemoksliška. Bet aš nekeičiau plano, nes fizikos mokymas vidurinėje mokykloje nėra mokslo nagrinėjimas, o mokinių protinis lavinimas.

Kitoje vietoje K. Krajevičius rašo: dabar yra tendencija rašyti vadovėlius reiškinių pagrindu laikant energijos tvermę. Bet aš taip nedariau. Vidurinėje mokykloje reikia atsisakyti hipotezių ar bent nurodyti, kur baigiasi bandymas ir stebėjimas ir kur prasideda hipotezė. Kitaip mokiniai hipotezę supainios su tikrove: arba į hipotezių išvadas jie žiūri kaip į kažką neabejotina, arba, remdamiesi hipotezių nepatikimumu, abejos tada, kai nėra jokių abejonių. Energijos tvermės dėsnis rodo įvairias medžiagos savybes. Kad jį būtų galima įrodyti, reikia supažindinti mokinius su visais fizikos skyriais. Todėl energijos tvermės dėsnį reikia nagrinėti fizikos kurso pabaigoje.

Elektros skyriuje svarbi yra potencialo sąvoka. Bet ji be matematinių išvedimų sunkiai suprantama. K. Krajevičius ją pateikia kaip elektros laipsnį, panašiai kaip temperatūra yra šilumos laipsnis. Tiesa, tokia potencialo sąvoka yra tik mokslinis terminas, iš kurio negalima padaryti tolesnių teorinių išvadų. Bet ir toks terminas yra svarbus, nes rodo mokiniams, kad nei elektros kiekis, nei jo tankis neišreiškia elektros būsenos.

K. Krajevičiaus vadovėlyje naudojami 3 šriftai. Stambiu šriftu pažymimi svarbiausi dalykai, vidutiniu — smulkmenos, kurios gali būti praleistos, nepažeidžiant ryšio. Jos skirtos papildyti realinių mokyklų kursą ir mokinių savarankišką

[85] Журнал министерства народного просвещения. СПб., 1867.
[86] Цирк. 1898. № 5.

skaitymą. Smulkiu šriftu knygos pabaigoje pateikti uždaviniai ir klausimai iš visų fizikos skyrių.

Vadovėlio priedai: 1. Chemijos žinios, skirtos nagrinėti kartu su šilumos skyriumi. 2. Apie atmosferinius reiškinius. 3. Naujausi technikos atradimai: fonografas, telefonas, mikrofonas. Jie skirti mokinių smalsumui.

K. Krajevičiaus vadovėliuose gražūs piešiniai. Autorius mano, kad piešiniai geriau tinka nei brėžiniai, ypač tiems prietaisams, kurių nėra kabinete.

K. Krajevičiaus „Fizikos vadovėlio" 12-ąją laidą (1-oji pomirtinė) sutvarkė ir perdirbo A. Jefremovas. Buvo ištaisyta daug smulkių netikslumų, kurie pasitaikė ankstesnėse laidose. Šiai laidai buvo paskirta pilna Petro Didžiojo premija.

K. Krajevičiaus „Fizikos pagrindai" taip pat buvo plačiai naudojami. 4-ąją šio vadovėlio laidą (1873) patvirtino imperatorienės Marijos Mokomasis kabinetas, kuris faktiškai tvarkė mergaičių gimnazijų klausimus. Šios laidos pratarmėje K. Krajevičius rašė: skiriu merginų mokymui ir tiems, kurių protinės jėgos dar nepakankamai išryškintos. Todėl tenkinausi bendru supratimu. Vengiau bet kokios matematikos, skaičiavimų ir konstrukcijų ir naudojausi jomis tik tada, kai skaičių santykis ir eilė sudaro pačių reiškinių esmę ir kai matematika nesudėtinga. Įrodymus pateikiu tik ten, kur nereikia daug pastangų suprasti. Suprastinau ir piešinius. Jie labiau rodo prietaisų idėją, o ne pačius prietaisus. Dėstau glaustai, bet taip, kad būtų aišku. Medžiaga išdėstyta pagal sunkumo laipsnį.

Panašaus turinio pratarmė yra ir K. Krajevičiaus „Kasdieninių reiškinių fizika" vadovėlyje (2-a laida 1885), skirtame tiems, kurie negali daug laiko mokytis to dalyko ir yra menko matematinio išsilavinimo. Pateikiami tik pagrindiniai dalykai, kurie taikomi gyvenime. Hipotezėms čia nėra vietos. Bet yra paaiškinimai. Kaip ir kitos Krajevičiaus knygos, ši knyga apima visus fizikos skyrius: apie orą ir dujas, apie šilumą ir šaltį, magnetizmą ir elektrą, šviesą, apie skysčius, jėgas ir judėjimą.

K. Krajevičiaus vadovėliai labiausiai atitiko oficialiąsias programas, nes daugelio programų sudarytojas buvo pats Krajevičius. K. Krajevičiui mirus, dar kelios minėtų vadovėlių laidos ėjo Krajevičiaus vardu. Jas iš pradžių tvarkė A. Geršūnas, vėliau ir V. Skobeleinas.

Tikslių žinių, kokie fizikos vadovėliai buvo naudojami Lietuvos mokyklose, nėra. Tam tikros informacijos pateikia mokyklų ataskaitos. Pvz., 1874 m. Kauno gimnazijos ata-

skaitoje ministerijai nurodoma, kad fizika dėstoma pagal K. Krajevičiaus vadovėlį. Savo prisiminimuose akad. P. Brazdžiūnas rašo, kad 1907—1915 m. Panevėžio realinėje mokykloje irgi mokėsi iš Krajevičiaus vadovėlio. Šis vadovėlis nurodomas ir Vilniaus mergaičių P. Antonovos ir S. Gurevič gimnazijos 1906 m. ataskaitoje. Tačiau mergaičių gimnazijose buvo labiau paplitę A. Malinino fizikos vadovėliai [87], kurių nuo 1870 m. išėjo kelios laidos.

Mergaičių gimnazijose buvo naudojamas ir Varšuvos 4-osios mergaičių gimnazijos mokytojo N. Polkotyckio vadovėlis. Varšuvos švietimo apygardos valdybos cirkuliare [88] rašoma: visose Varšuvos švietimo apygardos mokymo įstaigose, kuriose iki tol buvo dėstoma lenkų kalba, nuo 1868—1869 m. visus fizikos-matematikos ir teorijos dalykus dėstyti rusų kalba. N. Polkotyckio 1870 m. fizikos vadovėlis buvo pirmasis Lenkijos karalystėje vadovėlis, išleistas rusų kalba (4 leidimai). Vadovėlis buvo skiriamas Lenkijos karalystės mergaičių gimnazijoms, o carinės Rusijos mokykloms rekomenduojamas kaip mokymo priemonė. Vadovėlis buvo geras. Mechaniką, garsą, šilumą ir šviesą dėstant, buvo naudojamos matematinės formulės. Tik elektra ir magnetizmas liko aprašomojo pobūdžio. Tačiau Švietimo ministerijos 1890 m. liepos 15 d. įsakymu Nr. 11758 [89] N. Polkotyckio vadovėlio 4-asis leidimas dėl nepakankamo teorinių dalykų išdėstymo ir dėl redagavimo broko išimtas iš apyvartos. Siūloma išimti ir ankstesnius jo leidimus.

Devintajame dešimtmetyje pasirodė S. Kovalevskio fizikos vadovėlis [90]. Jo irgi išėjo keli leidimai. Jis, kaip ir K. Krajevičiaus vadovėlis, buvo premijuotas, rekomenduojamas gimnazijoms ir realinėms mokykloms. Nuo Krajevičiaus vadovėlio skyrėsi medžiagos apimtimi.

Reikia paminėti ir Naugarduke išleistą K. Kočenonokovo fizikos vadovėlį (2 leidimai) [91]. Jis buvo patvirtintas berniukų gimnazijoms ir realinėms mokykloms, tačiau kitose Lietuvos mokyklose nebuvo paplitęs.

Rusijoje buvo paplitę ir verstiniai fizikos vadovėliai. Hano vadovėlio pirmojo rusiško leidimo [92] pratarmėje vertėjai

[87] *Малинин А.* Курс физики для женских учебных заведений. 4-е изд. Москва, 1879.

[88] Циркуляр по управлению Варшавским учебным округом. 1868. № 3.

[89] Цирк. 1890. № 9.

[90] *Ковалевский С.* Учебник физики СПб., 1886.

[91] *Кочененоков К.* Предварительный курс физики для средних учебных заведений. Изд. 2-е. Новогрудок, 1892. Ч. 1—2.

[92] Полный курс физики с кратким обзором явления Г. Гано профессора физических и математических наук. СПб, 1866.

nurodo, kad šis vadovėlis tinka studentams gamtininkams ir studentams medikams, taip pat realinėms mokykloms. Mergaičių gimnazijoms iš vokiečių kalbos buvo išverstas K. Rozenbergo vadovėlis [93].

To laikotarpio rusiški fizikos vadovėliai atitiko daugelio Europos kraštų fizikos vadovėlius. Krajevičiaus ir kitų autorių fizikos vadovėliuose atsispindi naujausi fizikos mokslo laimėjimai ir fizikos mokymo metodai.

Gimnazijų ir realinių mokyklų fizikos vadovėliams svarstyti 1899 m.[94] sudaryta Švietimo ministerijos mokymo komiteto komisija. Jai pirmininkavo imperatoriškojo Peterburgo universiteto fizikos profesorius F. Petruševičius. Jo pavaduotoju buvo to paties universiteto fizikos profesorius I. Borgmanas, o nariais šio universiteto ordinarinis profesorius O. Chvolsonas, Peterburgo technologinio instituto fizikos profesorius N. Gezechusas ir fizikos mokytojai V. Rozenbergas, P. Novikovas ir N. Trifonovas.

Komisija konstatavo, kad naudojamų vadovėlių apimtis per didelė ir neatitinka fizikai skirtų valandų skaičiaus. Todėl gimnazijose ir realinėse mokyklose naudojamus vadovėlius reikia trumpinti. Komisija rekomenduoja, ką iš dviejų labiausiai paplitusių vadovėlių reikėtų išmesti. Tikrai yra daug dalykų, kurių nereikia fizikai suprasti ir kurių dabartiniuose fizikos vadovėliuose jau nebėra. Pvz., sferometras, virvių standumas, Saulės mikroskopas, multiplikatorius, komutatorius ir kt. Tai dažniausiai yra arba smulkus fizikos dėsnių pritaikymas, arba atskiri mokslo ir technikos darbai.

Tačiau komisija siūlė išmesti ir tokius dalykus, kurie yra reikalingi ir nagrinėjami dabartiniuose fizikos vadovėliuose. Tai skysčių paviršiaus įtempimas, hidraulinis presas, kinetinė dujų teorija ir kt.

Šalia išimtinių dalykų komisija nurodė, ką reikėtų trumpinti. Tačiau komisija nemanė, kad šis klausimų sąrašas yra privalomo pobūdžio. Jie, komisijos nuomone, turi tarnauti pavyzdžiu, kas yra daugiau ar mažiau nereikalinga dabartiniuose fizikos vadovėliuose.

Tačiau komisija nustatė fizikos vadovėlių reikalavimus: 1) jis privalo būti ne didesnis kaip 26 spaudos lankai, įskaitant paveikslus ir uždavinius; 2) vadovėlio turinys ir dėstymas privalo būti moksliškas: turi būti pateiktos mokslinės išvados; 3) vadovėlį reikia parašyti lengva, aiškia ir teisinga kalba be nereikalingų užsieninių žodžių; 4) visus api-

[93] *Розенберг К.* Начальный курс физики / Пер. с нем. П. Мачюшенко. 2-е исправленое и дополнительное издание. СПб., 1912.

[94] Цирк. 1899. № 5.

brėžimus reikia išdėstyti trumpai. Išplėtimai, pasikartojimai ir daugiažodiškumas vadovėlyje nepageidautini; 5) fizikos dėsniai, nusakantys gamtos reiškinius, privalo būti apibrėžti ir griežti, panašiai kaip geometrijos teorijoje; 6) pageidautina, kad kiekviename vadovėlio skyriuje būtų uždaviniai, tarp kitko, išaiškinant sprendimo būdus. Kai kuriems pagrindiniams uždaviniams reikia pateikti sprendimus su paaiškinimais, o kitiems tik atsakymus; 7) pageidautina, kad be sudėtingų prietaisų schemų būtų dedami (bent kai kuriems prietaisams) ir artimesni tikrovei neschematiniai piešiniai; 8) aprašant prietaisus, reikia kreipti dėmesį tik į pagrindines jo dalis ir vengti smulkmenų, trukdančių susidaryti teisingą prietaiso vaizdą; 9) pageidautina, kad vadovėlyje būtų vengiama negriežtų formulių įrodymų. Jei nėra galimybės griežtai įrodyti, tai geriau pateikti formulę be įrodymų; 10) pageidautina, kad įvairių fizikinių sąvokų apibrėžimai ir dėsnių formulavimai būtų išspausdinti atskiru šriftu, bet nei šis, nei šriftas, kuriuo bus spausdinamas visas tekstas, negali būti smulkus.

Tenka pasakyti, kad šie reikalavimai tinka ir dabartiniams fizikos vadovėliams. Tik ne visuomet jų laikomasi.

Švietimo ministerijos mokslinis komitetas pritarė šiems reikalavimams ir rekomendavo jų laikytis nagrinėjant tvirtinti pristatomus vadovėlius [95].

Cirkuliare nenurodyta, kokius vadovėlius analizavo komisija, bet pagal vadovėlių turinį ir komisijos pastabas galima spręsti, kad tai buvo Krajevičiaus ir Kovalevskio vadovėliai, nors nurodyti trūkumai buvo būdingi daugeliui to laiko fizikos vadovėlių.

Vadovėliai, išleisti po šių komisijos rekomendacijų, buvo gerokai supaprastinti, nors apimtis liko dar didelė. Geresnis buvo 1911—1912 m. išleistas F. Indriksono fizikos vadovėlis [96]. Jį sudarė 3 dalys: 1 dalis — įvadas, trumpos chemijos žinios, skysčiai ir dujos, šviesa (212 p.); 2 dalis — šiluma, garso ir spinduliavimo energija, mokymas apie judėjimą ir jėgas (552 p.); 3 dalis — magnetizmas ir elektra (280 p.). Švietimo ministerijos mokslinis komitetas patvirtino šį vadovėlį vidurinėms mokymo įstaigoms. Nuo senųjų vadovėlių jis skyrėsi ir planu, ir turiniu, ir medžiagos išdėstymu. Vadovėlis skirtas tik mokyklai. Aprašyti bandymai turi būti atlikti mokykloje, mokinys turi juos matyti. Knygos tikslas — priminti mokiniui tai, ką jis girdėjo ir matė mo-

[95] Журнал министерства народного просвещения. 1899. С. 105—108.
[96] *Индриксон Ф. И.* Учебник физики. Вып. 1—3. СПб., 1911—1912.

kykloje. Iš vadovėlio pašalintas prietaisų aprašymas. Vietoj jo keliama apibendrinanti idėja, tie principai, kurie visą fizikos sritį leidžia nagrinėti, remiantis keliomis pozicijomis. Tokios bendros idėjos yra: mokymas apie energiją, molekulinė teorija ir iš dalies įvaizdžiai apie periodinį judėjimą. Molekulinis įvaizdis duodamas pačioje pradžioje. Optikos ir elektros skyriai išdėstyti naujoviškai.

Šiuo laikotarpiu buvo leidžiami ir fizikos uždavinynai. 1860 m. yra išleistas fizikos uždavinynas [97], sudarytas pagal Lenco vadovėlių skyrius. Kiekvieno skyriaus pradžioje duodami tie fizikos dėsniai, kurių reikia uždaviniams spręsti. Dalis uždavinių turi sprendimus. Uždavinyno priede — lentelės, skirtos rusiškiems matams versti metriniais. Labiau paplitęs buvo A. Malinino uždavinynas [98]. Jame 1068 uždaviniai. Atsakymai įdėti prie sąlygų. Pateikiami kai kurių uždavinių sprendimai. Yra uždavinių, kuriuose reikia rasti reikiamą dydį iš kitų uždavinių. Daug kokybinių uždavinių. Naudojama metrinė sistema, nors yra ir verstai, ir kiti rusiški matai. Mokiniai mokomi pereiti nuo vienos vienetų sistemos prie kitos. Kiekviename skyriuje iš pradžių yra bendri, po to skaitmeniniai uždaviniai. Uždavinyne pateikta geometrinių brėžinių. Juos sudaryti paliekama patiems mokiniams. Kad mokiniai spręsdavo uždavinius, rodo archyvinė medžiaga [99]. Joje pasakyta, kad fizikos mokytojas paskyrė V klasės mokiniams per atostogas išspręsti 50 uždavinių, o tiems, kurie norės gauti ketvertą ar penketą,— 100.

Nemažas dėmesys buvo skiriamas fizikos kabinetams. Švietimo ministerijos 1844 m. gegužės 25 d. cirkuliare Nr. 646 apie prietaisus, kurių reikia gimnazijų kabinetams, rašoma, kad mokykloms užsakoma ir nereikalingų fizikos prietaisų. Todėl reikia vadovautis akademiko Lenco sudarytu gimnazijoms būtinų prietaisų sąrašu. Sąraše 16 prietaisų kieto kūno, skysčių, dujų reiškiniams, garsui, šviesai, šilumai, magnetizmui, elektrai, galvanizmui demonstruoti. Nurodyta kiekvieno prietaiso kaina. Bendra prietaisų kaina 1437 rubliai.

Prietaisų katalogai buvo leidžiami ir toliau. Švietimo ministerija pakartotinai leisdavo K. Krajevičiaus gimnazijoms ir realinėms mokykloms paruoštus fizikos kabinetų katalo-

[97] Собрание физических задач для воспитанников средних учебных заведений / Состав. В. Делла-Воле и В. Розенберг. Одесса, 1860.

[98] Собрание физических задач для гимназии и реальных училищ / Сост. А. Малинин. М., 1876.

[99] Арх. дело № 15550 к 3879 «О занятиях, какие должны быть задания ученикам гимназии и прогимназии на летнее вакационное время».

gus. Kad jie buvo naudojami ir Lietuvoje, rodo Vilniaus universiteto bibliotekoje esančių egzempliorių mokykliniai ar bibliotekiniai antspaudai. Katalogo 4-ojo leidimo [100] įžangoje K. Krajevičius irgi rašo, kad nepritytę mokytojai dažnai perka nereikalingus prietaisus: pigius, blogai veikiančius, vienodus. Vietoj reikalingų prietaisų perkami fizikiniai žaislai, kurie tik atitraukia mokinių dėmesį nuo demonstruojamo reiškinio. Taip pat perkami prietaisai, kurių mokyklose panaudoti negalima.

Kataloge rekomenduojama fizikos prietaisus suskirstyti pagal svarbą į 17 grupių. Juos ir reikia įsigyti pagal katalogo eilę. Grupės taip sudarytos, kad kataloge nurodytus prietaisus galima būtų panaudoti tik esant prieš tai sudarytų grupių prietaisams. Prietaisai, aprašyti Krajevičiaus fizikos vadovėlio 7-ame leidime, atitinka programą, kurią 1877 m. birželio 8 d. patvirtino švietimo ministras. Katalogas apima 351 prietaisą, kurių vertė 7369 rubliai.

Daugelis fizikinių prietaisų buvo perkami užsienyje. Tuo reikalu Švietimo ministerijos cirkuliaras [101] skelbia 1911 m. birželio 3 d. nutarimą Nr. 18308 apie apribojimus, perkant prietaisus iš užsienio. Leidžiama pirkti tik tokius prietaisus, kurie negaminami Rusijoje.

Devintajame dešimtmetyje kai kurie vaizdumo metodo šalininkai (G. Grigorjevas, K. Dubrovskis, V. Kovalskis) kėlė klausimą apie savo darbo prietaisus. Plačiausiai klausimą apie savo darbo fizikos prietaisus nagrinėjo vienas Pedagoginio muziejaus darbuotojas K. Dubrovskis [102]. Jis manė, kad tokius prietaisus gali gaminti mokiniai. Švietimo ministerija, norėdama padėti kabinetų organizatoriams, rūpinosi ir reikiama literatūra.

1904 m. cirkuliare [103] ministerija rekomendavo būtinai įsigyti visoms vidurinėms mokykloms S. Lukjanovo knygą „Vidurinių mokymo įstaigų fizikos kabinetas“. Poltavos realinės mokyklos fizikos mokytojo S. Lukjanovo knygoje [104] plačiai aprašyta fizikos kabineto įranga. Toliau aprašomi prietaisai ir bandymai. Švietimo ministerija, išėjus Lukjano-

[100] Каталог физического кабинета реальных училищ и гимназии с объяснительной запиской / Составил К. Краевич. Изд. 4-ое. СПб., 1881.

[101] Цирк. 1912. № 3.

[102] *Дубровский К.* Общедоступные физические приборы // Педагогический сборник. 1881. № 2.

[103] Цирк. 1904. № 8.

[104] *Лукянов С. Н.* Физический кабинет средних учебных заведений. Руководство к экспериментирования для преподавателей физики. Полтава, 1904.

vo knygos dviem tomams, paskyrė 500 rublių premiją likusiems tomams išleisti.

I tomo pratarmėje Lukjanovas rašo, kad, rengdamas šią knygą, jis susipažino su Prancūzijos, Anglijos, Šiaurės Amerikos, Italijos, Vokietijos, Rumunijos, Serbijos ir Bulgarijos mokyklų fizikos kabinetais. Su jų įrengimais autorius galėjo susipažinti Paryžiaus parodoje. Jis padarė išvadą, kad geriausi fizikos kabinetai yra Prancūzijoje ir Vokietijoje.

Švietimo ministerija 1913 m. liepos 11 d. įsakymu Nr. 4847 įpareigojo mokyklų vadovus, kad, projektuodami naujas mokymo įstaigų patalpas, fizikai mokyti išskirtų tokius plotus: fizikos klasei 15 kv. sieksnių (69,36 m^2), fizikos laboratorijai — 15 kv. sieksnių ir kabinetui prietaisams — 6 kv. sieksnių (12,4 m^2). Tai neblogiau negu dabartinėse tipinėse mokyklose.

Apie Lietuvos mokyklų fizikos materialinę bazę galima spręsti iš kasmetinių mokyklų ataskaitų. Pvz., Vilniaus berniukų gimnazijos 1878 m. ataskaitoje rašoma [105], kad 1879 m. sausio 1 d. fizikos kabinete buvo 361 prietaisas, t. y. toks kiekis, kurį nurodo K. Krajevičius savo kataloge. Ataskaitoje teigiama, kad fizikos kabinetas atitinka visus fizikos dėstymo reikalavimus. Jame yra net labai vertingų prietaisų, kurie atiteko gimnazijai, uždarius Vilniaus universitetą. Bet ne visais jais galima pasinaudoti, nes trūksta kai kurių detalių. Tačiau ataskaitiniais metais fizikos mokytojui pavyko pačiam suremontuoti kai kuriuos prietaisus. Tais metais fizikos kabinetas įsigijo naujų prietaisų — telefoną, lauko žiūroną, laikrodžio mechanizmo modelį ir kt. (iš viso 19 prietaisų). Ataskaitoje rašoma ir apie kabineto patalpą. Fizikos ir gamtos kabinetas yra viename koridoriuje su klasėmis pakankamai erdvioje salėje, kuri medine pertvara padalyta į dvi dalis. Vienoje jų buvo laikomi prietaisai ir įrankiai, kitoje atliekami bandymai. Panašios ir tolesnių metų ataskaitos. Išvardijami įsigyti prietaisai, nurodomas bendras jų skaičius 1901 m.— 633.

Tokia gera padėtis buvo ne visose mokyklose. Bet visose buvo stengiamasi įsigyti daugiau inventoriaus. Pvz., Vilniaus II gimnazijoje, įsteigtoje 1873 m., dar 1875 metais nebuvo nė vieno fizikos prietaiso, 1876 m. jų buvo 16, 1877 m.— 41, 1878 m.— 130. Po to keletą metų prietaisų skaičius mažai kito, bet jau 1886 m. buvo 204, 1890 — 229, 1900 — 273, 1902 m.— 320 [106].

[105] Цирк. 1879. № 9.

[106] Историческая записка о Вильнюсской 2-й гимназии (1873—1901). Вильна, 1904.

Panašiai buvo ir Šiaulių berniukų gimnazijoje [107]. Gimnazija įsteigta 1851 m. rugsėjo 30 d. Pirmuosius 8 metus fizikos kabinetas buvo labai neturtingas. 1852 m. turėjo tik 15 prietaisų, bet ir tuos netvarkingus ir negalima buvo jų panaudoti. Papildyta tik 1859 m. 1860 m. jau buvo 115 prietaisų, 1870 m.— 134, 1880 m.— 163, 1890 m.— 237, 1900 m.— 437.

Kauno gimnazijos ataskaitoje 1877 m. rašoma, kad, pasikeitus fizikos mokytojams, nutarta atnaujinti fizikos kabinetą, papildyti naujais prietaisais. Skirta 300 rublių. Užsakyta 19 prietaisų už 140 rublių, remontui paskirta 160 rublių. Fizikos kabinetas gerai įrengtas ir galima atlikti visus bandymus pagal gimnazijos kursą. Kabinetas yra atskirame dideliame kambaryje, antrame aukšte, bet žiemą ten šalta.

Kadangi šiuo laikotarpiu mokinių būdavo nedaug — keli šimtai, mokyklų kabinetai atitiko fizikos dėstymo reikalavimus.

Rūpinantis fizikos kabinetų įrengimu, stengtasi juos įrengti taip, kad tiktų ir mokinių laboratoriniams darbams.

1898 m. buvo sudaryta komisija fizikos mokymui vidurinėje mokykloje reformuoti. Jai vadovavo N. Umovas [108], kuris teigė, kad pagrindinis fizikos dėstymo metodas privalo būti eksperimentas. Jis siūlė demonstracijas derinti su savarankišku mokinių darbu. Umovas tvirtino, kad eksperimentas turįs eiti prieš teoriją. Komisija sudarė fizikos demonstracijų sąrašą, pagal kurį pirmą kartą buvo sudaryta 46 savarankiškų praktikos darbų programa.

Netrukus po to pasirodė pirmieji laboratorinių darbų vadovėliai. Vieno jų autorius buvo F. Indriksonas [109]. Jo vadovėlyje pateikti 50 darbų aprašymai. Iš mechanikos ir molekulinės fizikos 19 darbų, iš šilumos skyriaus — 16, iš elektros — 7 ir optikos — 8 darbai. Tarp jų yra tokių, kurie dabartinėse mokyklose, gaila, jau neatliekami. Pvz., savitojo svorio radimas piknometru, plaukiojančiojo kūno savitojo svorio radimas, ištirpinto kūno medžiagos savitasis svoris, savitojo svorio priklausomybė nuo ištirpintos medžiagos kiekio, angliarūgštės savitojo svorio radimas, spiritinės lemputės liepsnos temperatūros, vandens lūžio rodiklio, mechaninio šilumos ekvivalento, elektros srovės stiprumo nustatymas dujų voltametru, galvanometro varža.

[107] Историческая записка о Шавельской мужской гимназии. Шавли, 1902.

[108] Работа комиссий по вопросу о мерах и лучшей постановке преподавания физики в мужских гимназиях. М., 1899.

[109] *Индриксон Ф.* Несколько работ по физике для учеников средней школы. СПб., 1905.

Kai kurie iš šių darbų reikalauja sudėtingesnių prietaisų, todėl jų atsisakyta.

Knygos pabaigoje — 12 lentelių su įvairiais dydžiais.

Vadovėlyje pirmieji darbai aprašyti plačiau, o toliau trumpai. Autoriaus nuomone, mokiniui atlikus keletą darbų, ilgų aiškinimų nereikia, nes jis jau įgyja darbo įgūdžių ir reikia palikti jam tam tikrą savarankiškumą. Paveikslų knygoje nedaug, bet jie ir nereikalingi, nes prietaisas yra mokinių rankose ir pagal jį jis geriau susigaudys negu iš paveikslo. Darbo pabaigoje pateikiami uždaviniai. Kiekvieno darbo aprašyme yra reikalingos formulės.

Kai kuriose Lietuvos mokyklose mokinių savarankiški darbai pradėti žymiai anksčiau. Iš mokyklose turimų prietaisų sąrašų galima spręsti, kad dauguma Indriksono knygoje aprašytų darbų Lietuvos mokyklose buvo atliekami dar neišėjus laboratorinių darbų aprašymams.

Mokytojai pradėjo organizuoti neprivalomas mokinių pratybas ne pamokų metu. Tokias pratybas su vyresniųjų klasių mokiniais vesdavo Vilniaus realinės mokyklos fizikos mokytojas L. Savinskis. Pratybos taip pat buvo organizuojamos Vilniaus II ir Marijampolės gimnazijose [110].

Šio laikotarpio pabaigoje pasirodė ir daugiau laboratorinių darbų vadovėlių: N. Drentelno [111], G. Grigorjevo, P. Znamenskio ir I. Kavuno [112], 1914 m. išėjo kitos F. Indriksono vadovėlių dalys.

Fizika kitose vidurinio mokymo įstaigose

Pradinėms mokykloms mokytojus rengdavo mokytojų seminarijos. Pirmoji seminarija, įkurta Edukacinės komisijos, veikė 1775—1781 m. Vilniuje. Nuo 1866 m. Veiveriuose pradėjo veikti pedagoginiai kursai, kurie 1872 m. perorganizuoti į mokytojų seminariją. 1872 m. mokytojų seminarija atidaryta Panevėžyje. Veiverių ir Panevėžio seminarijos veikė iki 1918 metų.

Veiverių mokytojų seminarijoje specialaus fizikos kurso nebuvo. Elementarūs fizikos dalykai buvo dėstomi per gamtos ir geografijos pamokas. Moksleiviai buvo supažindinami su mechanika, siejant ją su paprastomis žemės ūkio maši-

[110] *Žukauskas K.* Iš Lietuvos mokyklų istorijos 1905—1907 m. K., 1960.

[111] *Дрентельн Н. С.* Пособие для практических работ по физике в средней школе. Сатин, 1908.

[112] *Григорьев Г., Знаменский П., Кавун И.* Практические занятия по физике в средней школе. СПб, 1910.

nomis ir padargais. XIX a. pabaigoje Veiverių mokytojų seminarijoje buvo įrengtas fizikos kabinetas [113]. Mokiniai galėjo gauti ir daugiau fizikos žinių, nes gamtai ir geografijai skirtų valandų skaičius didėjo.

6 lentelė. **Savaitinių pamokų skaičius Veiverių mokytojų seminarijoje**

Dalykas	1866 m.			1872 m.			1892 m.		
	klasės								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Gamta ir geografija	3	3	—	4	3	2	4	4	4

Daugiau medžiagos yra apie fizikos dėstymą Panevėžio mokytojų seminarijoje. 1872 m. II pusmečio ataskaitoje sakoma, kad gamtos kurse nagrinėtos kūnų savybės, būdingos visoms trims būsenoms, jėga ir trauka, šilumos šaltiniai ir kūnų šiluminis plėtimasis, magnetizmas ir kompaso sandara, skirtumas tarp cheminių ir fizikinių reiškinių. Be to, skatinant mokinių savarankiškumą ir jų nepamokinį darbą, buvo keliami įvairūs klausimai apie kasdieninio gyvenimo reiškinius. Jų sprendimas rėmėsi anksčiau gautomis žiniomis. Pabaigoje buvo pateikiama užduotis aprašyti termometrą. Gamtos kabinete buvo ir fizikos prietaisai: oro siurblys — 28 rb, Magdeburgo pusrutuliai — 10 rb, prizmė — 5 rb, 4 elementai — 10 rb, prietaisas vandeniui skaidyti — 5 rb, svarstyklės su pasvarėliais — 5 rb. Pabaigoje fizikos mokytojas A. Jegorovas pateikia smulkią fizikos programą. Bet kartu nurodo, kokie dalykai nebuvo nagrinėti. Tai rodo, kad mokytojų seminarijose fizika buvo dėstoma, bet sistemingo kurso nebuvo.

1878 m. ataskaitoje rašoma: I klasėje buvo nagrinėjami kieti kūnai. Fizikai dėstyti naudojami bandymai, kuriais remdamiesi auklėtiniai darė išvadas apie kūnų savybes ir vykstančius reiškinius. II klasės mokiniams, kad įtvirtintų I klasės kursą, buvo užduota raštu „savitojo svorio radimas", nes tai svarbu per tolesnes mineralogijos pamokas [114]. 1879 m. ataskaitoje: fizika III klasėje — sunkis, sunkio centras, kūnų kritimas, svertai, svarstyklės, skridinys, suktuvas, dantratis, svyruoklė, apie skysčius.

Vilniuje dar veikė du vidurinės mokyklos tipo mokytojų institutai: Vilniaus mokytojų institutas, įsteigtas 1875 m., ir

[113] *Kudirka J.* Veiverių mokytojų seminarija (1866—1918). V., 1970.
[114] Цирк, 1879.

Vilniaus žydų mokytojų institutas. Jie rengė mokytojus šešiametėms mokykloms, kurios pagal 1872 m. nuostatus buvo steigiamos vietoj buvusių penkiamečių (dviklasių) apskrities mokyklų.

Iš pradžių mokytojų institutai neturėjo nustatytų mokymo programų. Dėstyta pagal kasmet švietimo apygardos globėjo tvirtinamas programas. 1876 m. lapkričio 25 d. Švietimo ministerija patvirtino programas ilgesniam laikui. Jos buvo artimos vidurinių mokyklų programoms.

Vilniaus mokytojų instituto ataskaitoje už 1877 m.[115] nurodoma, kad fizika buvo dėstoma I kl. (2 savaitinės pamokos): sunkis, šiluma, magnetizmas, elektra, galvanizmas; II kl. (2 savaitinės pamokos): pusiausvyra ir judėjimas, molekulinių jėgų veikimas, skysčiai ir dujos, garsas; III kl. (1 savaitinė pamoka): šviesa ir akies sandara, ir viso kurso kartojimas. Buvo naudojamasi A. Malinino vadovėliu mergaičių gimnazijoms. Tai jau rodo, kad fizikos nebuvo išsamiai mokoma.

Sparčiai besivystanti pramonė reikalavo kurti technikos mokyklas. Pirmoji tokia specializuota — Vilniaus vidurinė chemijos ir technikos mokykla — buvo įkurta 1900 m. Iš pradžių turėjo 1 klasę ir 36 mokinius[116]. Pamokos vyko išnuomotame pastate Kalvarijos gatvėje (dabar — F. Dzeržinskio gatvė). 1903 m. mokykla persikėlė į specialiai jai pastatytas patalpas Novgorodo ir Kaukazo gatvių (dabar Partizanų ir Mindaugo gatvių) sankryžoje, kur šiuo metu yra VVU Chemijos ir Matematikos fakultetai. Mokykloje buvo dėstomos bendrojo lavinimo ir specialiosios disciplinos. Dėstyta mechanika ir cheminė technologija, fizika, matematika. Mokytojai būdavo gerai parinkti, pvz., 1912 m. direktorius N. Sobolevas buvo baigęs Varšuvos universitete gamtos mokslus, mechaniką dėstė Peterburgo technologijos institutą baigęs inžinierius S. Gorochovas, chemiją ir technologiją — Charkovo technologijos institutą baigęs inžinierius A. Baršauskas, matematiką, sąskaitybą ir gamybinę mechaniką — inžinierius J. Mašiotas, baigęs Maskvos technologijos institutą[117]. Fiziką dėstė N. Sobolevas, S. Gorochovas, taip pat M. Pavlovskis, N. Šešukovas, V. Zagrebinas, V. Djačenka. Ji buvo dėstoma pagal mokytojų sudarytas programas, laikantis gimnazijų, ypač realinių mokyklų, programų. Atskirų programų šio tipo mokykloms Švietimo ministerija neišleido.

[115] Цирк. 1879. № 9.
[116] *Endzinas A.* Specialiojo mokslo raidos Lietuvoje bruožai. V., 1974. P. 348.
[117] Ten pat. P. 185.

Fizikos mokytojai

Švietimo ministerija rūpinosi, kad būtų parinkti tinkami mokytojai. Jos mokslinis kabinetas 1898 m., svarstydamas priemones, kaip gerinti fizikos mokymą berniukų gimnazijose [118], nurodė, kad fiziką dėstyti būtų leista tik asmenims: a) kurie turi fizikos profesoriaus pažymėjimą, kad jie pakankamai dirbo eksperimentinėse laboratorijose; b) kurių rašomasis darbas ar vieno iš papildomų fizikos dalykų egzaminas įvertintas visiškai patenkinamai. Mokymo įstaigų direktoriai įpareigoti reikalauti iš fizikos mokytojų, kad jie vestų mokinių laboratorinius darbus.

Šio laikotarpio pradžioje vidurinėse mokyklose dirbo nemaža Vilniaus universiteto auklėtinių. Bet, prasidėjus rusinimo politikai, į Lietuvos mokyklas dažniausiai buvo siunčiami Peterburgo ir Maskvos universitetų Fizikos ir Matematikos fakultetus baigę fizikai. Dirbo taip pat Charkovo, Varšuvos, Tartu ir kt. universitetų auklėtiniai.

Apie vėliau Lietuvos mokyklose dirbusius fizikos mokytojus žinių randame Vilniaus švietimo apygardos atmintinėse [119], ėjusiose nuo 1874 m.

Fiziką paprastai dėstė vyrai. Moterys, kurios dažniausiai dirbo mergaičių gimnazijose, studijavo ne universitetuose, bet buvo baigusios moterų aukštuosius kursus. Beveik visi mokytojai buvo pravoslavai. Tik laikotarpio pabaigoje buvo leidžiama Lietuvoje dirbti kitų tikėjimų ir tautybių mokytojams. Tarp jų buvo ir K. Šakenis, A. Mašiotas (moteris), K. Volbekas, Ig. Končius ir kt. Reikia dar paminėti 1863 m. sukilimo dalyvį, vyr. mokytoją, kolegijos asesorių Narcizą Lipskį, kuris dėstė fiziką ir matematiką Panevėžio bajorų mokykloje, veikusioje 1840—1865 m.

Mokytojų atlyginimas priklausė nuo pamokų skaičiaus ir stažo. Papildomas atlyginimas buvo mokamas už vadovavimą klasei ir už bandymų demonstravimą. Pvz., 1913 m. Kauno gimnazijos fizikos mokytojo V. Jočo metinis atlyginimas buvo toks: už 12 pamokų 900 rublių, už 6 papildomas pamokas 450 rb, už vadovavimą klasei 600 rb, už fizikos bandymus 180 rb.

Už fizikos bandymus gaudavo tik tie mokytojai, kurie tikrai naudojo eksperimentą, dėstydami fiziką. Papildomas atlyginimas už bandymus skatino fizikos mokytojus gerinti fizikos kabineto įrengimą.

[118] Цирк. 1898. № 11.

[119] Памятная книжка Вильнюсского учебного округа. Вильна, 1874—1915.

Mokytojai turėjo galimybę kviesti atskirus žmones bandymams ruošti. Tiesa, kildavo įvairių neaiškumų dėl atlyginimo tokiems žmonėms. Tuo reikalu švietimo ministras savo įsakymu Nr. 13090 [120] paaiškino, kad atskirus asmenis kviesti bandymams ruošti ir skirti už šį darbą 240 rb atlyginimą ar šį atlyginimą skirti vienam iš mokytojų gali mokyklos vadovybė. Kviestinis asmuo nesinaudoja etatinių darbuotojų teisėmis. Jam atlyginimas mokamas iš samdos fondo. Mokymo priemonių priežiūra paliekama fizikos mokytojui, ir jis pats turi jomis naudotis, nepaisant, kas ruošia bandymus.

Papildomas atlyginimas mokytojams už bandymų paruošimą buvo svarstomas ir 1914 m.[121] Realinėms mokykloms tam reikalui skiriama 360 rb, kurie pagal tų metų birželio 19 d. cirkuliaro Nr. 30427 paskirstomas lygiai tarp fizikos ir gamtos mokytojų. Realinių mokyklų papildomose klasėse atskiras atlyginimas už bandymų paruošimą nemokamas. Lygiagretėse klasėse už bandymų paruošimą fizikos mokytojui papildomai mokama po 18 rb ir gamtos mokytojui po 12 rb už savaitinę pamoką.

Kadangi mokytojai buvo kilę iš įvairių Rusijos sričių, tai dauguma jų Lietuvoje dirbo trumpą laiką. Dėl to mokytojų kaita buvo didelė. Pvz., Vilniaus I gimnazijoje nuo 1869 m. iki 1913 m. fiziką dėstė 8 mokytojai. Paskutinis fizikos mokytojas buvo K. Šakenis, kuris, prasidėjus I pasauliniam karui, kartu su mokykla evakavosi į Voronežą. Kauno gimnazijoje nuo 1871 m. iki 1913 m. dirbo 10 fizikos mokytojų. Per tą patį laiką Šiaulių vyrų gimnazijoje — 13 mokytojų. Dėl tokios mokytojų kaitos, be abejo, sunku buvo gerinti fizikos mokymą ir kabinetų įrangą.

Nemaža informacijos apie fizikos mokytojus yra mokyklų muziejuose (Kaune, Panevėžyje, Šiauliuose ir kt.). Įdomios medžiagos apie kai kuriuos mokytojus atsiuntė Šiaulių J. Janonio vid. mokyklos fizikos mokytoja Regina Bučinskienė. Iš atsiųstos Josifo Sikoros biografijos matyti, kad tai buvo žymus astronomas. Jo tėvai buvo išeiviai iš Austrijos—Vengrijos, ir tik 1893 m. J. Sikora gavo Rusijos pilietybę, kai buvo baigęs Charkovo universitetą. Jau žymiai vėliau, tarybiniais metais, jis dirbo vienoje šio universiteto katedroje. Estijos TSR MA išleido Tartu observatorijos istoriją. Joje rašoma, kad J. Sikora, kuris vienu laiku čia dirbo, buvo vienas iš pačių aktyviausių ir energingiausių XX a. pradžios astrofizikų. Jis dalyvavo daugelyje ekspedicijų. 1902 m. apgynė disertaciją „Siaurės pašvaistės Spic-

[120] Цирк. 1899. № 11.
[121] Цирк. 1915. № 1.

bergene 1899—1900 m. ir Murmanske 1900—1901 m." Manoma, kad J. Sikorą į Šiaulius pakvietė G. Levickis, kuris buvo Charkovo ir Tartu observatorijos direktorius, po to tapo Vilniaus mokymo apygardos globėju. Šiauliuose J. Sikora buvo ir mokyklos inspektorius.

Įdomiai apie savo fizikos mokytoją rašė M. Biržiška [122], kuris 1895—1901 m. mokėsi Šiaulių gimnazijoje: „VI—VII kl. fizikos mane mokė iš K. Krajevičiaus „Učebniko fiziki", bene XIII leidimo, Nikolajus Antonovičius Klimantavičius (1893—1900), vėliau Vilniaus gimnazijos direktorius, nuo 1907 m. Kauno gimnazijos direktorius, tuoj po Robcovo, VIII — tas pats Pogodickis. Klimantavičius buvo negabus ir mokinių nebuvo mėgiamas. Kai kada jie mėgo jį net paerzinti, nors tat buvo gana rizikinga. VII kl. jam kažką lentoje išvedžiojant, mano bendrasuolis Zivas, lyg abejodamas pats sau „hm, hm" pramurmėjo. Mokytojas stabtelėjo, patikrino, kas jo buvo parašyta, ir toliau rašė. Zivas jau balsiau atsiliepė „No, no..." Mokytojas dar kartą paskaitė, ėmė ir klaidingai ištaisė. Zivui dar kartą lyg paabejojus, mokytojas visai suklupo, sumišo ir paraudęs ligi ausų pareiškė: „Vsiakomu svoistvenno ošibatsa...". Čia pat jis iššaukė Zivą, gerokai jį pakamantinėjo iš pamokos ir atleido įrašęs jam 2".

Akad. P. Brazdžiūnas paliko prisiminimus apie Panevėžio realinę mokyklą, kurioje mokėsi nuo 1907 m. 1914 m. baigė 6 klases. Išlaikęs algebros, geometrijos, trigonometrijos, tikybos, rusų kalbos, istorijos, geografijos, gamtos mokslų ir fizikos egzaminus, gavo brandos atestatą. „Kadangi nebuvo sukakę 17 metų (16 metų ir 9 mėnesiai), tai pedagogų taryboje buvo kilęs klausimas, kad esu per jaunas ir negalima išduoti brandos atestato. Tačiau išimties keliu išdavė",— rašo P. Brazdžiūnas. 1914—1915 m. P. Brazdžiūnas mokėsi VII (pagrindinėje) klasėje, kurioje rengdavo mokinius stoti į techniškuosius institutus, ir 1915 m. baigė Panevėžio realinę mokyklą. „Mokykloje visi dalykai buvo dėstomi rusų kalba, išskyrus tikybą, kuri lietuviams buvo dėstoma lietuviškai, lenkams — lenkiškai. Per pertraukas buvo leidžiama kalbėtis koridoriuose tik rusiškai. Klasėse lietuvių būdavo 5—8 mokiniai. Vyravo rusai, po jų lenkai. Mažiausiai buvo žydų tautybės mokinių. Baigiant mokyklą direktoriumi buvo A. Šantyras. Vienu metu buvo matematikos mokytoju lietuvis A. Opulskis.

[122] *Biržiška M.* Anuo metu Viekšniuose ir Šiauliuose. K., 1938. P. 207.

Gerai prisimenu chemijos ir fizikos pamokas. Chemijos pamokas vedė mokytojas V. Bogoliubovas. Praktikos darbus vesdavo specialiame chemijos kabinete. Fizikos mokė direktorius A. Šantyras ir N. Brandtas. Dėstoma buvo pagal Krajevičiaus vadovėlį. Ypač prisimenu demonstracijas fizikos kabinete“,— rašo P. Brazdžiūnas.

Šie prisiminimai rodo, kad ir spaudos draudimas iš esmės nepakeitė mokyklų gyvenimo.

Apibendrinant galima teigti, kad nagrinėtas laikotarpis fizikai mokyti buvo palankus. Nors jai skirtų valandų skaičius buvo mažinamas, mokymo lygis gerėjo. Tam įtakos turėjo Vilniaus švietimo apygardos įkūrimas, geri mokytojų kadrai, eksperimentinės bazės stiprėjimas, laboratorinių darbų įvedimas, fizikos uždavinių sprendimas. Carinėje Rusijoje fizikos mokslas neatsiliko nuo Vakarų Europos mokslo lygio. Žymūs Rusijos mokslininkai daug dėmesio skyrė ir fizikai mokyti mokyklose, fizikos vadovėliams, metodinei literatūrai. Trukdė tik nacionalinė priespauda, kuri daug kam uždarė kelią į mokslą.

Fizikos mokytojų suvažiavimas

Informacijos apie fizikos dėstymą vidurinėse mokyklose randame ir mokytojų pasitarimų, suvažiavimų medžiagoje. Pirmasis Vilniaus švietimo apygardos matematikos, fizikos, gamtos ir geografijos mokytojų suvažiavimas įvyko 1908 m. (nuo vasario 25 d. iki kovo 2 d.). Iš pradžių buvo bendri posėdžiai, toliau darbas vyko sekcijose. Fizikos sekcijoje dalyvavo Vilniaus fizikos mokytojai: V. Djačenka, S. Linda, M. Puškinas, L. Savinskis, N. Sobolevas; Gardino: J. Bogdanovičius, P. Ivanovas, V. Libersas, N. Markovas; Kauno — J. Naumovas, Šiaulių — I. Piatorinas. Pirmininkavo Minsko realinės mokyklos direktorius J. Samuila, pavadavo N. Sobolevas. Sekcijoje buvo svarstomi tokie klausimai: 1) pageidavimas išskirti iš fizikos kurso klausimus, kurie susiję su chemija, kaip atskirą dalyką su platesne programa; 2) kiek tikslinga iš sisteminio fizikos kurso išskirti propedeutinį kursą; 3) apie neprivalomų pratybų organizavimą fizikos kabinete; 4) pageidavimas fiziką įtraukti į brandos atestato egzaminus; 5) koks turi būti minimalus fizikos kabinetas; 6) minimalios lėšos papildyti ir atnaujinti fizikos kabinetą; 7) pageidavimas turėti apygardos dirbtuves technikai taisyti ir paprastesniems fizikos prietaisams gaminti.

Pirmuoju klausimu buvo pritarta pasiūlymui įvesti atskirą chemijos kursą. Daugiau ginčų sukėlė klausimas dėl

propedeutinio kurso įvedimo[123]. Pranešimą šiuo klausimu padarė L. Savinskis. Jis savo tezėse siūlė padidinti fizikai skirtų valandų iki 12 savaitinių pamokų ir kursą padalyti į dvi dalis: propedeutiniame kurse mokiniai turi išmokti stebėti reiškinius, domėtis jais ir turtinti savo protą ir atmintį faktiniais duomenimis. Sisteminiame kurse mokiniai turi išmokti dedukciniu-matematiniu būdu apdoroti eksperimentinę medžiagą, fizikinių dydžių matavimo būdus, analizuojant rasti fizikinių reiškinių funkcinę priklausomybę. Propedeutinį kursą reikėtų padalyti į dvi dalis: pirmoji dalis apimtų I—IV gimnazijų ir I—III realinių mokyklų klases, antroji dalis — V ir VI gimnazijų ir IV, V realinių mokyklų klases. VII ir VIII gimnazijų ir VI, VII realinių mokyklų klasėse reikėtų dėstyti sisteminį kursą. Propedeutinį kursą dėstytų gamtininkas, sisteminį — fizikas. Propedeutinio kurso pirmajai daliai vadovėlis nepageidautinas. Jei jis ir leistinas, tai tik kartojimui. Propedeutiniam kursui skirti 4 savaitines pamokas.

Prieš Savinskio projektą pasisakė I. Piatorinas, teigdamas, kad jo tezės nepakankamai argumentuotos. Savinskis atsakė, kad jis rėmėsi prof. G. de Metco pasiūlymais, išspausdintais žurnale „Fizičeskoje obozrenije“ 1908 m. Suvažiavimas priėmė Savinskio pasiūlymą ir sudarė komisiją koncentrinėms programoms ir fizikos kabineto katalogui sudaryti. Komisija dirbo po suvažiavimo.

Sobolevas siūlo atskirai svarstyti tokius neprivalomų pamokų fizikos kabinete klausimus: 1) ar pageidautinos pratybos fizikos kabinete? 2) koks laikas joms patogesnis? 3) nuo kurios klasės pradėti pratybas? 4) kiek valandų joms skirti? 5) kokių patalpų reikia pratyboms? 6) koks privalo būti dėstytojų atlyginimas už pratybų vedimą? Svarstant šiuos klausimus buvo padarytos išvados: 1) pratybos tikslingos, tik reikia nepervarginti mokinių; 2) nepamokinis laikas patogesnis; 3) pratybas pradėti kartu su fizikos dėstymu; 4) suvažiavimas negali nustatyti, kiek valandų turi tęstis pratybos, nes tai priklauso nuo kiekvienos mokyklos sąlygų. Valandų skaičių turi nustatyti mokykla, bet ne mažiau kaip 2 valandas per savaitę; 5) pratyboms reikia auditorijos, muziejaus, kur laikomi prietaisai, ir laboratorijos; 6) pratyboms paruošti reikia daug laiko, ypač kai blogi kabineto įrengimai; sekcija mano, kad už 1 savaitinę valandą atlyginimas turi būti ne mažiau kaip 75 rb metams.

Svarstant klausimą dėl kasmetinių asignavimų fizikos kabinetui papildyti ir atnaujinti, pasisakė J. Samuila, A. Šan-

[123] Posėdžių protokolai // Цирк. 1909. № 12.

tyras (Brestas), N. Sobolevas, M. Sacharovas (Vitebskas), S. Linda, V. Djačenka, V. Libersas. Iš pasisakymų paaiškėjo, kad numatyti sumą tiems asignavimams būtina, nes daugelis pedagogų tarybų, kurios mažai susipažinusios su gamtos mokslų specifika, atsisako skirti lėšų, ypač kai kabinete jau yra šiek tiek prietaisų. Pasiūlyta kabinetui papildyti ir atnaujinti skirti kasmet po 300 rb, o medžiagoms ir įrankiams — 200 rb. Sekcija apsvarstė kabinete reikalingų prietaisų sąrašą už 6500 rb. Dėl pageidavimo turėti apygardos dirbtuves prietaisams remontuoti atsiliepta neigiamai, nes jomis nebūtų patogu naudotis — sunku transportuoti prietaisus. Vietoj dirbtuvių siūlyta paskirti mokykloms mechaniko etatą su 300 rb metiniu atlyginimu ir aprūpinti butu. Mechanikas turėtų būti fizikos kabineto vedėjo žinioje, remontuoti prietaisus ir gaminti naujus.

Kilo klausimas dėl fizikos bandymų ruošimo gimnazijose. Jų mokytojai turėtų gauti tokius pat atlyginimus kaip ir realinių mokyklų fizikos mokytojai ar bibliografai už bibliotekų tvarkymą.

Pareikštas pageidavimas praplėsti fizikos programas gimnazijoms, priartinant jas prie 1906 m. realinių mokyklų pavyzdinių programų. Rezoliucijoje rekomenduojama mergaičių gimnazijose fiziką dėstyti pagal berniukų gimnazijų programas. Bet reiktų skirti ir tą patį valandų skaičių.

Siūlyta gimnazijų VII klasėje įvesti fizikos egzaminą iš VI ir VII klasių kurso, o VIII kl.— iš viso fizikos kurso. Realinėse mokyklose egzaminai būdavo VI ir VII klasėse.

Sekcija pageidavo, kad tam tikrais periodais fizikos mokytojai būtų komandiruojami į universitetų organizuojamus kursus žinių papildyti ir susipažinti su naujais fizikos mokymo metodais. Tokius suvažiavimus kaip šis organizuoti periodiškai.

L. Savinskis pasidalijo patirtimi apie jo vedamas neprivalomas fizikos pratybas. Jis dirba su mokinių grupėmis (ne daugiau kaip 20 mokinių). Kiekvienas mokinys į specialų sąsiuvinį rašo trumpą ataskaitą ir gautas išvadas. Ataskaitos aprašymas turi būti toks, kad kitas asmuo be jokios pagalbos iš šalies galėtų pakartoti bandymą tuo pačiu būdu ir tokiais pačiais prietaisais. Pratybos vykdavo fizikos kabinete, bet ne kas savaitę, o su pertraukomis. Daugiausia buvo dirbama šeštadieniais, kai mokiniams nereikėdavo ruošti pamokų. Darbas trukdavo 2 valandas. Dažniausiai dalyvaudavo V klasės mokiniai, nes jų fizikos kursas yra lengvesnis ir jiems nėra fizikos egzamino. Vyresnės klasės mokiniai

buvo labiau apkrauti ir, be to, jų darbui reikėjo sudėtingesnių prietaisų. Darbai buvo 3 tipų: 1) atskiri praktikos darbai; 2) mokiniai atlikdavo bandymus, kuriuos mokytojas parodydavo per pamokas; 3) bandymas prietaisų, kuriuos mokiniai pagamindavo namuose ar mokykloje. Kartais buvo dirbama su demonstracinėmis priemonėmis, neįeinančiomis į fizikos kursą. Pvz., šviesos poliarizacija ir interferencija, vandens turbinų veikimas, hidraulinis taranas, Rentgeno spinduliai, elektromagnetinės bangos ir kt.

Pratybose dalyvaudavo 10—15 mokinių. Susidarydavo 3—4 grupės. Kiekviena grupė gaudavo atskirą kieto kuno, skysčių ir dujų mechanikos, šilumos, šviesos (rečiau iš garso ir elektros) darbą. Užduočiai atlikti buvo duodami prietaisai, nurodant, kaip jais naudotis. Mokinių gauti rezultatai buvo aptariami, jei susidarydavo didesnis skirtumas, buvo ieškoma klaidų priežasties ir mokiniai kartodavo bandymus, keisdami bandymo sąlygas ir ištaisydami dalykines klaidas.

L. Savinskis davė mokinių atliekamų 20 darbų sąrašą. Jis pabrėžė, kad svarbiausi darbai yra tie, kada mokiniai patys gamina prietaisus, nes jie ugdo mokinių iniciatyvą ir savarankiškumą. Dirbdami mokiniai ne tik nagrinėja fizikos dėsnius, bet ir įgyja praktinių įgūdžių, kas labai svarbu. Mokiniai taisydavo ir sugedusius prietaisus. Iš sugedusių ir neremontuotinų prietaisų dalių jie kurdavo naujus. Per 5 metus mokiniai pagamino 23 prietaisus. Tarp jų galvaniniai elementai, manometrai, Bunzeno kalorimetras ir kt.

L. Savinskis darbų sąraše nurodo, kokie prietaisai jiems reikalingi, kas tuos prietaisus gamina, kokia jų kaina. Nurodytus prietaisus gamino Anglijos, Vokietijos, Austrijos, Rusijos firmos. Bendra visų prietaisų vertė 119 rb, arba 233 markės.

Mokyklos 1914—1940 metais

Kilus Pirmajam pasauliniam karui, gimnazijos evakuavosi į Rusijos gilumą. Daugiausiai lietuvių (apie 2000) pateko į Voronežą. Čia buvo dvi gimnazijos lietuvių karo pabėgėlių vaikams. Jose dėstė žymūs pedagogai: P. Mašiotas, K. Šakenis, Z. Žemaitis, J. Jablonskis ir kt.

Panevėžio realinė mokykla 1915 m. birželio mėnesį evakuota į Borisoglebską (Baltarusijos TSR), o Kauno gimnazija — į Smolenską. Tačiau ten ji neveikė. Į Tambovą persikėlusi Marijampolės „Žiburio“ mergaičių progimnazija

įgijo 7 klasių valdinės gimnazijos teises. Marijampolės berniukų gimnazija persikėlė į Jaroslavlį. Šiaulių gimnazija buvo evakuota į Vitebską. Lietuviškos mokyklos veikė Petrograde, Maskvoje, Saratove, Tomske. Apskritai dėl karo veiksmų į Rusijos gilumą evakuota apie 60 mokyklų.

Mokyklose dėstomoji kalba liko rusų. Bet tarp pabėgėlių buvo nemaža lietuvių inteligentų. Todėl, kylant nacionaliniam judėjimui, bandyta steigti lietuviškas mokyklas. Pvz., 1916 m. buvo numatyta steigti lietuvių gimnaziją Voroneže [124].

Vilniaus švietimo apygardos valdyba buvo perkelta į Mogiliovą, paskui į Maskvą.

1915 m. vokiečių kariuomenė okupavo Lietuvą. Nepaisant okupantų represijų ir varžymų, Lietuvos šviesuomenei okupacijos pradžioje pavyko gauti leidimus gimnazijoms steigti.

1915 m., dar prieš vokiečiams užimant Vilnių, pradėjo veikti pirmoji gimnazija su lietuvių dėstomąja kalba. Okupacijos pradžioje lietuviškos gimnazijos buvo įkurtos ir Kaune, Panevėžyje (abi 1915 m.), Šiauliuose.

Steigiant mokyklas vadovautasi maršalo Hindenburgo 1915 m. išleistomis „Mokyklų veiklos atgaivinimo pagrindinėmis taisyklėmis". Pagal jas kiekviena liaudies mokykla skirstoma į 3 laipsnius: žemesnį, vidurinį ir aukštesnį. Kiekvienam laipsniui (klasei) reikalingą metų skaičių nustato mokyklų priežiūros organas. Vidurinės ir aukštesniosios mokyklos tikslas — parengti akademinėms studijoms. Bet tai labiau buvo taikoma vokiškoms mokykloms, nes 1915 m. spalio 28 d. buvo uždrausta steigti mokyklas visame okupuotame krašte. Tokio draudimo motyvas buvo tas, kad nėra nei mokytojų, nei patalpų. Bet jis buvo formalus, nes vokiškoms mokykloms patalpų ir mokytojų nesunku buvo rasti [125].

1916 m. Hindenburgas išleido papildomas taisykles. Pateikti ir mokymo planai, tačiau fizika juose neminima. Leista steigti ir privačias mokyklas, bet su okupacinės administracijos viršininko leidimu. Nors pagal paskelbtus reglamentus galima buvo steigti aukštesniąsias mokyklas, tačiau okupacijos metu įkurti aukštesniąją mokyklą buvo labai sunku. Nepaisant to, „Ryto", „Šviesos", „Žiburio" draugijų iniciatyva Lietuvoje mokyklų skaičius didėjo. 1918 m. lietuvių

[124] *Semaška K.* Švietimas Tarybų Lietuvoje 1918—1919 m. // VVU mokslo darbai. 1958. T. 20. P. 87—102.

[125] *Zemke H.* Der Oberbefehlshaber. Ost das Schulwesen in Verwaltungsbereich Litauen während des Weltkriegs. Berlin, 1976.

gimnazijų ir progimnazijų buvo Vilniuje, Kaune, Panevėžyje, Marijampolėje, Seinuose, Šiauliuose, Šakiuose, Telšiuose, Biržuose, Kupiškyje, Rokiškyje, Utenoje, Ukmergėje, Naumiestyje, Jurbarke, Skuode, Linkuvoje, Rietave, Kėdainiuose, Žasliuose, Švenčionyse, Vilkaviškyje, Kybartuose, Raseiniuose, Prienuose, Šeduvoje, Marijampolėje net dvi progimnazijos. 1918 m. Vilniuje ir Kaune veikė mokytojų seminarijos.

Mokykloms tvarkyti 1919 m. buvo sudaryta Švietimo ministerija. Nors ir nežymiai, mokyklų skaičius augo.

Mokyklų skaičiaus kitimą rodo lentelė:

Metai	Mokyklų skaičius		Iš viso
1919 m. pabaigoje	15 gimnazijų	15 progimnazijų	30
1926 m. „	49 „	74 „	123
1927 m. „	33 „	69 „	102
1928 m. „	54 „	64 „	118
1929 m. „	55 „	47 „	102
1930 m. „	53 „	47 „	100
1931 m. „	55 „	46 „	101
1932 m. „	57 „	46 „	103
1934 m. „	57 „	47 „	104
1935 m. „	56 „	50 „	106
1936 m. „	57 „	31 „	88
1940 m. „	78 „	27 „	105

* Lentelė sudaryta pagal Švietimo ministerijos veikimo apyskaitas. Į lentelę neįeina Vilniaus ir Klaipėdos krašto mokyklos.

1919—1940 m. laikotarpiu buvo bendrojo lavinimo ir specialios vidurinės mokyklos. Gimnazijose mokslas trukdavo 8, progimnazijose — 4 m.

Būdingiausi gimnazijų tipai buvo: gimnazijos su išplėstu lotynų kalbos kursu, gimnazijos su išplėstu užsienio kalbų kursu ir realinės gimnazijos su išplėstu matematikos bei gamtos mokslų kursu.

Gimnazijos buvo išlaikomos valstybės, bet buvo ir privačių — įvairių draugijų, vienuolynų išlaikomų gimnazijų. Privačios buvo taip pat tautinių mažumų gimnazijos. 1919—1925 m. Marijampolėje veikė realinė gimnazija (7 klasių), išlaikoma pažangios visuomenės lėšomis. Kaune ir Šiauliuose veikė Lietuvos mokytojų profsąjungos išlaikomos suaugusiųjų gimnazijos. Plungėje veikė realinė „Saulės“ draugijos gimnazija.

Specialios mokyklos buvo pilnų vidurinių mokyklų lygio (vad. aukštesniosios) ir nepilnų ar dar žemesnių mokyklų

lygio (vidurinės ir žemesniosios). Į aukštesniąsias specialias mokyklas buvo priimami IV—VI gimnazijos klases baigę mokiniai. Mokslas trukdavo 2—4 metus. Svarbiausios aukštesniosios specialiosios vidurinės mokyklos buvo mokytojų seminarijos, Kauno, Biržų, Tauragės, Vilkaviškio, Pasvalio, Kybartų komercinės mokyklos, Kauno technikos mokykla. 1930 m. Kauno „Pavasario" gimnazija paversta aukštesniąja komercine mokykla.

Mokymo planai ir fizikos programos

Okupaciniais ir pirmaisiais po okupacijos metais nei griežtai nustatytų mokymo planų, nei programų nebuvo.

1918 m. žurnale „Lietuvos mokykla" paskelbta trumpa švietimo draugijos „Saulė" gimnazijų laikinoji fizikos programa *.

V klasė. Pradedamosios fizikos žinios. Papildomas pakartojimas bendrųjų kūnų ypatybių sprendžiant, kur galima, uždavinius. Paprasčiausi kietųjų, skystųjų ir gariškų kūnų mechanikos pasireiškimai. Pirminės žinios apie šilumą, elektrą.

VI klasė. Mechanika. Iš statikos: jėga ir jos veikimas į kūną; veiksmas ir priešveiksmis; jėgų lygsvara; jėgų dėstymas ir skirstymas; jėgų išdavinė jėga, jėgų paralelogramos: paralelės jėgos; pritraukimas kūnų prie Žemės; sunkumo centras; paprastosios mašinos: kiltuvas, stričkė (blokas), polispastai, diferencijuotas blokas, vindas, krumpliuotieji ratai, nuožulnusis plokštis, šriubas, kylys; jų aprašymas, pabrėžimas, jų lygsvaros sąlygų žinojimas ir išvedimas. Iš dinamikos: judėjimas apskritai, judėjimų rūšys; judėjimų ir greitumų dėstymas; tiesialinijinis vienodas judėjimas; kelio (S) formulė; judėjimas tiesialinijinis vienodai pagreitintas ir palėtintas; pagreitinimo sąvoka; greitumo (v), kelio (S) formulių žinojimas ir išvedimas; laisvasis puolimas; atitinkamos formulės be pradžios greitumo ir su pradžios greitumu; judėjimas kūnų, išmestų vertikaliai aukštyn; apskaitymas formulomis kelio ir momento, kuomet kūnas pradeda kristi žemyn; įcentrinis ir nuocentrinis judėjimas; visų šių judėjimų formulių pritaikinimas, darant atitinkamus uždavinius; santykiavimas tarp masės, jėgos ir pagreitėjimo; Newtono dėsnys; visapasaulinio pritraukimo dėsnys; spyruoklė matematinė ir fizinė.

VII ir VIII klasių programos nedetalizuotos.

* Čia programose terminai nekeisti.

VII klasė. Skystimai. Garai. Plačiau apie šilimą, elektrą ir magnetizmą.

VIII klasė. Garsas ir šviesa. Energijos teorija.

Pirmieji oficialūs mokymo planai ir programos atsirado 1920 m. Tų metų oficialaus Lietuvos švietimo ministerijos leidinio „Švietimo darbas" 6—7 nr. pateiktos pamokų lentelės ir programos vidurinei ir didžiajai mokyklai (realinei ir klasikinei).

Pamokų lentelėse fizikai skirta: III kl.—2, IV kl.— 2, realinės mokyklos V kl.— 3, VI — 2, VII — 4 savaitinės pamokos. Klasikinei didžiajai mokyklai fizikai valandų nenurodyta.

Pagal šias programas vidurinės mokyklos III klasėje reikėjo nagrinėti jėgas, kūnų judėjimą, paprasčiausius mechanizmus, skysčius ir dujas.

IV klasėje buvo mokoma apie šviesą, garsą, magnetizmą ir elektrą. Didžiosios mokyklos V klasėje turėjo būti mokoma kietų kūnų, skysčių ir dujų bendrų savybių. Po to nagrinėjamos jėgos ir judesys. Toliau vėl grįžtama prie skysčių ir dujų dėsnių, bet čia jie jau plačiau nagrinėjami.

VI klasės fizikos kursas pradedamas šiluminiais reiškiniais. Po jų eina magnetizmas ir įterpiamos reikalingiausios žinios iš neorganinės chemijos. Šios klasės kursas baigiamas elektrostatika ir elektrodinamika.

VII klasės kurse nagrinėjami šviesos reiškiniai. Po jų einama garsas, ir fizikos kursas baigiamas mechanika.

Tai yra faktiškai nežymiai pakeista Rusijoje naudota realinių mokyklų fizikos programa. Bet realinė mokykla Lietuvoje nebuvo pagrindinė mokykla, o kito tipo mokykloms ši programa per daug sudėtinga.

1923 metais buvo sutvarkyta mokyklų sistema. Lietuvos švietimo ministerijos aukštesniojo mokslo departamento 1923 m. lapkričio 15 d. rašte Nr. 11196 „Švietimo ministerijos aukštesniųjų ir vidurinių bendrojo lavinimo mokyklų direktoriams" rašoma: nuo 1924—1925 mokslo metų pradžios visos mokyklos turi laikytis šio plano. Šiuo mokslo planu progimnazijos, gimnazijos keturios žemesnės klasės ir vidurinės mokyklos vadinsis „vidurinė mokykla". Progimnazijos vardas laikinai paliktas tik toms mokykloms, kurios turės Švietimo ministerijos leidimą augti iki pilnos gimnazijos.

Gimnazijos aukštesniosioms klasėms nustatomos trys kryptys: 1) su privaloma lotynų kalba, 2) be lotynų kalbos su sustiprintu matematikos-gamtos mokslų dėstymu ir 3) su sustiprintu svetimų kalbų dėstymu.

Vidurinėje mokykloje fizikai III ir IV kl. buvo skirta po 2 savaitines pamokas. Bet pedagogų tarybos nutarimu ji galėjo būti pakeista specialiu dalyku arba lotynų kalba. Todėl ne visose vidurinėse mokyklose fizika buvo dėstoma. Gimnazijoje su lotynų kalba fizikai ir kosmografijai V—VIII kl. skirta po 3 pamokas, o gimnazijoje su sustiprintu svetimų kalbų dėstymu — 16 pamokų, bet III ir IV kl. 4 fizikos pamokų galėjo ir nebūti. Gimnazijoje su sustiprintu matematikos-gamtos dėstymu fizikai III ir IV kl. skirta po 2, o V—VIII kl. po 4 savaitines pamokas. Iš viso 20 pamokų.

Gimnazijų su sustiprintu matematikos-gamtos dėstymu mokymo plane fizikos kursas taip paskirstomas: III ir IV kl. pirmasis koncentras; V kl.— medžiaga, jėgos, judesys, skysčiai ir dujos; VI kl.— šiluma, magnetizmas, elektrostatika; VII kl.— elektromagnetizmas, šviesa, garsas; VIII kl.— mechanika, meteorologijos žinios, uždavinių sprendimas, laboratorija. Gimnazijose su lotynų kalba ir sustiprintu svetimų kalbų dėstymu: V kl.— medžiaga, jėgos, judesys, skysčiai ir dujos; VI kl.— šiluma, pagrindinės žinios iš neorganinės chemijos; VII kl.— magnetizmas, elektrostatika, elektromagnetizmas; VIII kl.— šviesa, garsas, mechanika.

Taigi medžiagos išdėstymas skirtingo tipo mokyklose buvo nevienodas.

Specialus dalykas III ir IV kl. nebuvo tiksliai nustatytas. Tai galėjo būti: a) komercijos mokslas (komercinė aritmetika, korespondencija, buhalterija), b) žemės ūkio mokslai, c) sodininkystė ir daržininkystė ar kitas kursas.

1923 m. buvo duoti ir komercinių aukštesniųjų mokyklų mokymo planai. Fizikai III—VIII klasėse skirta po 2 pamokas. Iš viso 12 pamokų. III ir IV klasėse — fizikos kurso I koncentras.

1929 m. buvo tikslinami mokymo planai ir išleistos platesnės programos. Fizikai skirtų valandų skaičius nepasikeitė. Buvo išleistas mokymo planas aukštesniosioms komercijos mokykloms [126]. Jame nurodyti specialūs dalykai: buhalterija, komercinė aritmetika, korespondencija, politinė ekonomija, teisių mokslas, prekių mokslas, stenografija.

1929 m. balandžio 3 d. švietimo ministras K. Šakenis patvirtino naujas fizikos programas. Nuo ankstesniųjų programų jos skyrėsi tik tuo, kad III klasės kursas buvo papildytas skyriumi apie garsą, o VII klasės — apie radioaktyvumą, elektroną, atomų struktūrą.

[126] Švietimo ministerijos vidurinių ir aukštesniųjų bendrojo mokslinio ir komercijos mokyklų programos. K., 1931—1932.

Kartu buvo patvirtinta programa aukštesniajai mokyklai su sustiprintu matematikos ir gamtos dėstymu. Kadangi šio tipo mokyklose fizikai skirta daugiau pamokų, tai kai kurie skyriai praplėsti, nors programos struktūra buvo ta pati kaip ir kito tipo mokyklose.

Labiau skiriasi VIII klasės programa. Įvesta sukimosi ir inercijos momentai. Rutulių dūžiai. Įelektrinto kūno energija. Šviesos energija. Šiluminių ir kitų variklių darbo našumas. Elektros energijos transformavimas ir perdavimas. Pirmojo ir antrojo termodinamikos dėsnių formulavimas. Heigenso dėsnis (atspindys ir lūžimas). Šviesos bangų interferencija. Niutono žiedai. Plonų plėvelių spalvos. Difrakcija ir difrakcinės gardelės. Šviesos poliarizacija.

1931 m. patvirtintos programos vidurinėms ir aukštesnėms mokykloms. Jos buvo spausdinamos oficialiame Švietimo ministerijos leidinyje „Švietimo ministerijos žinios", kurios nuo 1931 m. pakeitė anksčiau leistą žurnalą „Švietimo darbas".

Po 1936 metų mokyklos reformos gimnazija liko 7 klasių. Į gimnaziją stodavo po 6 pradinės mokyklos skyrių. Todėl buvo pakeisti gimnazijų mokymo planai ir programos. Progimnazijose — fizikos neliko. Gimnazijose ji buvo prijungta prie gamtos mokslų. Paliktos dviejų tipų aukštesniosios mokyklos: gimnazija ir klasikinė gimnazija. Sustiprėjo humanitarinė kryptis. Įvesta graikų kalba. Sumažintas valandų skaičius matematikai ir fizikai. Fizikai liko 11 pamokų. Mokyklų su sustiprintu matematikos-gamtos dėstymu neliko.

1937 m. buvo paskelbti programų projektai. Juos svarstant kilo daug ginčų. Plačiausiai dėl projekto pasisakė A. Puodžiukynas [127]. Straipsnyje „Naujoji fizikos programa vidurinei mokyklai" jis nurodo, kad gamtai skiriama per mažai valandų. Siūlo palikti tik 2 kalbas, o trečiosios kalbos ir kūno kultūros sąskaita sustiprinti gamtos mokslus ir kitas dvi kalbas. Toliau nurodoma fizikos programos trūkumai. Straipsnyje rašoma: jungti fiziką ir kosmografiją yra gal naudinga, bet pats sujungimas gan nevykęs. Trūksta pačių elementariausių kosmografijos dalykų, nes tik pripuolamai vienur kitur jų prilipinta. Dėl tokio kosmografijos kurso fizikos programoje atsiranda painiavos. Toliau A. Puodžiukynas siūlo duoti kosmografijos programą atskirai, nurodant, kad kai kurias jos dalis galima išeiti prie atitinkamų fizikos skyrių. Jis pritaria, kad reikia išbraukti meteorologijos žinias, nes jos plačiau išdėstomos geografijos kurse. Programoje pasigendama praktikos darbų. A. Puodžiukynas nepa-

[127] Lietuvos mokykla. 1937. Nr. 5. P. 375.

tenkintas gana miglotu įvadu „Fizikos kūnai“. Nurodo, kad savitų fizikos kūnų nėra. Kritikuoja ir kitas programos dalis. Jis daro išvadą: programa nevykusi. Medžiaga pateikta per daug schematiškai ir neryškiai, o tvarkant nesilaikyta sistemos. Programa nepriimtina. Ją reiktų grąžinti komisijon ir dar kartą pateikti mokytojų diskusijai.

Tas buvo padaryta, ir pasirodė antrasis projektas. Bet ir jis buvo nemažai kritikuotas. Dr. A. Puodžiukynas straipsnyje „Kelios pastabos dėl pataisyto fizikos programos projekto“ [128] rašo, kad naujas projektas geresnis, bet pakeitimai nepadarė programos projekto tinkamu vidurinei mokyklai. Padėtį būtų galima pataisyti, įvedus pratybas ir medžiagą išdėsčius dviem koncentrais. Nustumiant fiziką į IV klasę, padaroma didelė žala, nes po 4 klasių mokiniai eina į specialias mokyklas, o jiems fizika yra reikalinga.

Apsvarsčius projektus, 1939 m. buvo paskelbtos oficialios vidurinių mokyklų programos. Jas 1939 m. liepos 10 d. patvirtino švietimo ministras Dr. L. Bistras [129]. Nuo projekto jos gerokai skyrėsi.

Pagal šią programą fizikos kursas privalėjo būti dėstomas tokia tvarka:

IV klasė (2 savaitinės pamokos). Įvadas, mechanika (pagrindinės kietųjų kūnų, skysčių ir dujų savybės), judėjimas, jėga ir pusiausvyra, darbas ir energija.

V klasė (3 savaitinės pamokos). Mechanika (sukamasis judėjimas ir švytavimas), hidrodinamika ir aerodinamika, molekuliniai reiškiniai, bangavimas, garsas, šiluminiai reiškiniai.

VI klasėje (3 savaitinės pamokos) reikėjo išeiti elektrą ir magnetizmą, elektromagnetines bangas.

VII klasei (3 savaitinės pamokos) liko optika ir astrofizika.

Fizikos vadovėliai

Vokiečių okupacijos ir pirmais po okupacijos metais lietuviškų vadovėlių nebuvo. Prof. A. Puodžiukynas prisimena, kad fizika buvo dėstoma lietuvių kalba, bet vadovėliai liko rusiški (Krajevičiaus).

Iš to paties vadovėlio mokėsi ir akademikas P. Brazdžiūnas Panevėžio realinėje mokykloje.

[128] Ten pat. 1938. Nr. 4. P. 280.

[129] Vidurinių mokyklų programos: Švietimo ministerijos knygų leidimo komisijos leidinys Nr. 522. K., 1939.

Yra žinių, kad I. Končius, dirbdamas evakuotoje į Verų (Estija) Palangos gimnazijoje, 1916 m. rašė lietuvišką fizikos vadovėlį, bet darbas liko nebaigtas.

Tik 1920 m. Vilniuje pasirodė pirmasis lietuviškas fizikos vadovėlis. Tai buvo K. Šakenio „Fizika". Jis buržuazinės Lietuvos laikotarpiu buvo pagrindinis fizikos vadovėlis Vilniaus krašte ir Lietuvoje (išleistas penkis kartus). Paskutinio leidimo 2 dalis išėjo 1940 m.

K. Šakenio fizikos vadovėliai buvo išleisti trimis dalimis. Pirmąjį K. Šakenio vadovėlį [130] išleido lietuvių mokslo draugijos komisionierius „Švyturio" bendrovė Vilniuje. Spausdino „Žaibo" spaustuvė. Vadovėlio apimtis 144 p. Kalbėdamas įžangoje apie matus ir saikus, autorius vartoja ir metrinius, ir rusiškus matus. Pagrindiniu dydžiu imamas metras ir jo dalis. 1 m=1,4 rusų aršino, 1 km=0,94 rusų varsto. Svorio matai — gramas ir išvestiniai. 1 kg lygus beveik 2,5 rusų svaro. 1000 kg sudaro 1 toną, kuri lygi maždaug 61 pūdui. Po kiekvieno skyrelio pateikiami klausimai ir uždaviniai. Tarp jų perėjimai iš vienos matų sistemos į kitą, iš vienos temperatūrinės skalės į kitą.

Antrąją fizikos dalį — „Magnetizmas ir elektra" išleido „Švyturio" bendrovė Kaune. Spausdino O. Mauderodės spaustuvė Tilžėje (tiražas 5000 egzempliorių). Trečioji dalis buvo skirta šviesai, garsui, energijai ir darbui.

Tolesniuose leidimuose medžiagos paskirstymas tarp dalių liko toks pats. Vadovėliai buvo papildomi, ir dėl to didėjo jų apimtis. Antro leidimo trečioje dalyje įdėta įdomi fizikos mokslo vystymosi lentelė nuo Aristotelio iki Einšteino. Nurodyti svarbesni mokslininkų darbai ir atradimai.

Pradedant trečiuoju leidimu fizikos vadovėlis spausdinamas Lietuvoje. Iš pradžių „Švyturio" bendrovės spaustuvėje Kaune, po to „Dirvos" bendrovės spaustuvėje Marijampolėje.

K. Šakenio vadovėliai pasižymėjo gerais paveikslais. Pagrindinės sąvokos, formulės spausdintos kursyvu, ne taip svarbūs dalykai — petitu.

Ketvirto leidimo I dalies [131] pratarmėje autorius rašo: norėjau parašyti mokykloms tokį vadovėlį, kuriame mokiniai galėtų rasti tik reikalingiausias žinias. Pirmiausia jau pačios karo sudarytos aplinkybės mus, kaip ir kitas tautas, verste vertė trumpinti dėstomųjų mokyklose dalykų programą. Be

[130] *Šakenis K.* Fizika. D. 1. V., 1920.

[131] *Šakenis K.* Fizika. D. 1. Įžanga. Mechanikos pradžia. Kieti kūnai. Skysčiai. Dujos. Pagrindinės žinios iš chemijos. Šilima. Meteorologijos dalykai. 4. papildytas leid. Kaunas; Marijampolė, 1929.

to, daug sunkumų atsirado dėl reikalingų pavadinimų ir nusistovėjusių mokslo terminų stokos. Rašau vadovėlį tik tam kartui todėl, kad galima būtų užpildyti tą spragą, kuri atsirado, pradėjus kurtis mūsų mokykloms. Šis antrasis leidimas išeina jau žymiai papildytas.

Pratarmė rodo, kad pirmasis lietuviškas fizikos vadovėlis pradėtas rengti žymiai anksčiau. Tikriausiai tai buvo atlikta Voroneže.

Autorius rašo, kad trečias leidimas buvo perspausdintas iš antrojo be pakeitimų. Leidžiant ketvirtąjį leidimą, teko šį tą papildyti ir pritaikyti tuos fizikos terminus, kurie savo laiku buvo paskelbti „Švietimo darbe". Papildydamas trūkumus, vadovavausi savo asmeniniu patyrimu ir nurodymais, kuriuos man teko išgirsti iš fizikos dėstytojų.

Šios laidos II dalyje [132] autorius pirmą kartą pavartojo tuos fizikinių dydžių sutrumpinimus ir pažymėjimus, kurie buvo paskelbti „Technikos ir ūkio" 1935 m. 4 numeryje. Autoriui teko tik papildyti magnetinių dydžių vienetus, kurie ten praleisti. Vadovėlyje duodami ilgio matai: km, m, dm, cm, mm, μ; skysčių matavimo vienetai — hl, l, dl, cl; svorio matai — t, kg, g, dg, cg, mg; jėgos matai: dina — d; laiko matai — h, min, S arba sek; slėgio matai — at, baras — b, mb; šilumos matai — t°, n, c, F, csl, kcal; magneto matai — gausas G, veberis Wb, maksvelis Mx; elektros matai — A, V, mA, Ω, C, F, mF.

Penkto leidimo I dalies pratarmėje rašoma: šiame penktame I dalies „Fizikos" vadovėlio leidime medžiagą teko pertvarkyti, prisiderinant prie Švietimo ministerijos ketvirtosioms reformuotoms klasėms numatytos fizikos programos reikalavimų. Kai kurie skyriai kiek išplėsti, o kiti, kaip netinkantys programai, visai išleisti.

K. Šakenio vadovėlių turinį ir jų mokslinį lygį galima pailiustruoti recenzento J. Martišiaus parinktais pavyzdžiais.

„Atomai... deguonis, vandenilis, kloras, azotas, anglis, sėra ir visi grynieji metalai yra pagrindiniai elementai. Jų jau nebegalime toliau suskirstyti, būtent iš jų negalime gauti naujų medžiagų [...] Tokių elementų gamtoje [...] apie 80 [...] Šiaip gi visi kiti daiktai yra jau įvairių elementų junginiai... molekulė sudaryta yra iš atomų, o atomas jau jokiu būdu nebegali būti suskaidytas". Tačiau po keleto metų apie atomą skaitome jau ką kita: „Mūsų dienų mokslas yra nustatęs, kad atomą sudaro teigiamosios elekt-

[132] *Šakenis K.* Fizika. D. 2. Magnetas — Elektra. 4 peržiūrėtas ir papildytas leid. Kaunas; Marijampolė, 1936.

ros branduolys, apie kurį skrieja neigiamai įelektrinti elektronai, lyg planetos apie saulę. Taigi, kad atomas būtų visai nebeskaidomas, tikrinti nebegalima". Čia aiškiai matyti, kad autorius sekė mokslo naujoves.

Autorius kartais paliečia ir probleminius klausimus: „...bendras energijos kiekis nesikeičia, bet entropija kas kartą auga ir, kai jinai pasieks savo maximumo, visatoje nebegalės pasireikšti jokia mechaninė, jokia cheminė ir jokia elektros energija [...].

Tai gali įvykti tik tada, jei mes laikysime visatą, kaipo uždarą sistemą [...], bet jei toji visata yra beribė [...], tuomet ir visi mūsų samprotavimai [...] atkrenta" [133].

1939 m. vadovėlyje buvo gana išsamiai išdėstyta reliatyvumo teorija — „Santykybės pradas". Tai gana įdomus reiškinys to meto vidurinės mokyklos fizikos kurse. Čia autorius nagrinėja tokius klausimus: „Santykybės pradas Niutono mechanikoje. Spėliojimai apie eterą. Maikelsono tyrimai. Ar gali būti absoliutus laikas? Taško, linės ir kūno padėties apibūdinimas plokštumoje ir erdvėje. Lorenco lygtys (su matematiniu išvedimu). Skirtumas tarp geometrinės ir kinematinės (judibinės) kūnų formos. Vienokios krypties greičių sudėtis. Santykis tarp energijos ir masės. Bendroji santykybės teorija. Minkausko (H. Minkovskis) keturių matavimų visata".

1940 m. išėjo šios laidos 2 dalis [134]. Trečioji dalis jau neišėjo.

Be K. Šakenio, buvo išleisti ir kitų autorių fizikos vadovėliai. 1922 m. išėjo 104 p. P. Mašioto vadovėlis vidurinėms mokykloms. Išleido „Švyturio" bendrovė. Kaip nurodo autorius, vadovėlis skiriamas vidurinei mokyklai eiti pirmajam fizikos koncentrui. Jame aiškinami paprasčiausi bendrieji gamtos reiškiniai, laikantis maždaug tokio plano: primenama, ką mokiniai yra pastebėję, paskui daromi tyrimai ir išvados. Tyrimams naudojami prietaisai, kuriuos lengva gauti vietoje arba galima pačiam pasidaryti. Remiantis pateiktais dėsniais aiškinami įvairūs įtaisai, žmonių vartojami darbui palengvinti, ir kt. Vadovėlis apima visus fizikos skyrius. Po kai kurių paragrafų yra klausimai, kuriuos paaiškinti galima tik žinant paragrafo medžiagą. Paragrafo viduryje pateikti uždaviniai tokio tipo: rasti trikampio svorio centrą ir suvokti, kurios geometrinės linijos jame susi-

[133] *Šakenis K.* Fizika. D. 1. Įžanga. Mechanika. Skysčiai. Dujos. 5 leid. Kaunas; Marijampolė, 1939. 249 p.

[134] *Šakenis K.* Fizika. D. 2. Bangų mokslas. Garsas. Šiluma. 5 leid. Vilnius; Kaunas; Marijampolė. 1940.

kerta. Rasti savitąjį svorį aliejaus, žvyro, druskos, akmens, medžio. Tai jau eksperimentiniai uždaviniai ar laboratoriniai darbai. Kiti uždaviniai reikalauja nesudėtingų skaičiavimų.

P. Mašioto vadovėlyje buvo daug taisytinų dalykų. Juos savo recenzijoje nurodė P. Jodelė [135]. Jis pastebėjo, kad autorius supainiojo šilumos vertę su kaitrumo laipsniu, kritikavo savitojo svorio apibrėžimą. 1930 m. išėjo P. Mašioto vadovėlio 2 papildytas leidimas.

1924 m. išėjo P. Baranovo „Fizikos" vertimas [136]. Iš rusų kalbos vertė J. Norkus. Vadovėlis apima visus fizikos skyrius. Po kiekvieno skyriaus yra pratimai. Tai daugiausiai kokybiniai uždaviniai, reikalaujantys paaiškinti reiškinius. Kaip nurodo vertėjas, vadovėliu galėtų pasinaudoti vidurinės mokyklos, progimnazijos, seminarijų parengiamosios klasės ir įvairios žemesniosios specialiosios mokyklos. Vertėjas šiek tiek pakeitė originalo tekstą, norėdamas, kad jis būtų prieinamas visoms nurodytoms mokykloms.

Panašaus tipo buvo ir V. Jonikaičio išverstas M. Holmano „Fizikos vadovėlis". 1925 m. jį išleido žemės ūkio departamentas. Jis labiau pritaikytas žemės ūkio mokykloms — labiau išplėstas meteorologijos skyrius pateikiamas priede. Vadovėlis 148 psl. ir 163 pav. Paveikslai geri, bet nevaizdūs.

Įdomu tai, kad fizikos vadovėliai buvo rašomi ir pradinėms mokykloms. Toks buvo 1925 metais „Dirvos" bendrovės Kaune ir Marijampolėje išleistas J. Dragašiaus „Fizikos vadovėlis pradžios mokyklai". Švietimo ministerijos knygų ir mokslo priemonių tikrinimo komisija pripažino jį tinkamu pradžios mokykloms [137]. 132 vadovėlio puslapiuose išnagrinėta svarbiausios daiktų ypatybės; paprastosios mašinos, skysčiai, atmosfera, šiluma, garsas, šviesa, magnetas, elektra ir kai kurios chemijos žinios.

Fizikos klausimai buvo nagrinėjami pradinių mokyklų gamtos kurso programose. Jos mokytojams buvo sunkokos. Raseinių miesto ir valsčiaus pradinių mokyklų mokytojai savo susirinkime siūlė išmesti iš IV skyriaus tokius dalykus: rezonansas, elektros rezonansas ir radijas. Iš VI skyriaus: potencialų skirtumas, laidininkų varža, elektros srovė, galia, elektrolizė, akumuliatoriai, generatoriai ir motorai, elektromagnetinio lauko kitimas, elektros rezonansas ir radijo siųstuvai ir imtuvai. Tai rodo, kad pradžios mokyklose buvo nagrinėjami sudėtingi fizikos klausimai.

[135] Švietimo darbas. 1923. Nr. 2. P. 159.
[136] *Baranovas P.* Fizika. K., 1924.
[137] Švietimo ministerijos raštas Nr. 1528.

„Mokykla ir gyvenimas“ 1938 m. išspausdino dr. A. Žvirono straipsnį „Fizikos negerovės pradžios mokyklų vadovėliuose“. Jame gana nuosekliai išnagrinėtas minėtų vadovėlių turinys.

1940 m. išėjo net du fizikos vadovėliai. M. Krikščiūno (Kauno „Aušros“ berniukų valstybinės gimnazijos direktorius), K. Rindzevičiaus (Vilniaus valstybinio technikumo mokytojas) ir dr. K. Baršausko (Vytauto Didžiojo universiteto fizikos katedros docentas) „Fizika. Pirmoji dalis. Mechanika, garsas, šiluma“. Parašyta pagal Švietimo ministerijos IV ir V klasių fizikos programas. Išleido „Spaudos fondas“.

Pratarmėje rašoma: „paskelbus Švietimo ministerijai naujas fizikos programas, gimnazijos reformuotosios klasės liko be toms programoms tinkamų vadovėlių, nes naujųjų programų metodas ir turis žymiai skiriasi nuo buvusių programų. Mėginame tą spragą užtaisyti. Rašydami šį vadovėlį, stengiamės gamtos tiesas išdėstyti prieinamai, pagal mokinių amžių, bet kartu norėjome, kur tik galima, išlaikyti ir mokslišką tikslumą. Kai kurių sunkumų sudarė tos programos praleistos sritys: laiko matavimas, Saulės sistema, Keplerio dėsniai, astrofizika“.

Vadovėlyje 121 uždavinys, 10 lentelių. Atsakymus randame po sąlygų.

Rašydami šį vadovėlį, autoriai naudojosi V. Čepinskio, A. Berlingerio, A. Cingerio, A. Hauso, V. Sokolovo ir kitų autorių vadovėliais.

Kitą fizikos vadovėlį vidurinei mokyklai parašė A. Juška [138]. Šio vadovėlio autorius Antanas Juška gimė 1902 m. Geležiuose (Panevėžio raj.). Mokėsi Panevėžio gimnazijoje, vėliau Vilniaus I vyrų gimnazijoje ir 1919 m. ją baigė. Nuo 1920 m. iki 1925 m. studijavo Getingeno universitete astronomiją, kur 1929 m. apgynė daktaro disertaciją apie Saulės tyrimus. Buvo Pasvalio, Vilkaviškio, Biržų, Kauno gimnazijų direktorius. 1941—1944 m. dėstė Kauno universitete, 1945—1963 m. Vilniaus miškų technikume, nuo 1958 m. dar ir Vilniaus pedagoginiame institute. Parašė knygų ir daug populiarių straipsnių astronomijos ir kosmonautikos klausimais. Mirė 1985 m. Vilniuje.

Vadovėlyje nenurodyta išleidimo data. Iš bibliografinių duomenų nustatyta, kad išleista 1940 m. Vadovėlio prakalboje autorius rašo: palyginti su humanitariniais mokslais, gamtos mokslų vadovėlių ligi šiol labai mažai teturėjome. Ir tie patys nevisai atitiko šių dienų mokslo lygį ir mokyklų

[138] *Juška A.* Fizika. K., [b. d.] D. 1.

programas. Tad tikiuosi, kad ir šis darbas bus naudingas mūsų mokyklai.

Vadovėlyje pateikta daug mokslininkų biografijų. Nemažai yra lentelių, apie 100 uždavinių. Tarp jų ir eksperimentiniai: išmatuoti ir apskaičiuoti fizikos vadovėlio, geriamos stiklinės tūrius. Yra ir tokių: brėžti mokslininkų, aprašytų šioje vadovėlio dalyje, gyvenimo grafikus. Uždavinių atsakymai yra vadovėlio pabaigoje.

A. Juška savo vadovėlyje palyginti plačiai aiškina retą tuo metu vektoriaus metodą, pabrėžia pasaulėžiūros klausimus.

Fizikos materialinė bazė ir pratybos

Po karo Lietuvos mokyklose beveik jokio inventoriaus neliko. Todėl ilgą laiką tinkamai dėstyti fiziką buvo sunku. Trūko fizikos demonstracinės aparatūros, nebuvo fizikos laboratorijos.

Vėliau padėtis gerėjo. Juozas Matusevičius (1894—1983) kartu su akad. P. Brazdžiūnu studijavo Vilniaus universiteto Matematikos-gamtos fakulteto matematikos ir fizikos skyriuje. Nemažai metų vidurinėse mokyklose jis dirbo matematikos ir fizikos mokytoju. 1945 m. buvo Kauno VIII gimnazijos direktorius. Iki 1950 m. dirbo Kauno universiteto, vėliau Kauno politechnikos instituto fizikos katedros dėstytoju. Mirė Kaune 1983 m. kovo mėn. Palaidotas Kapsuko kapinėse.

J. Matusevičius savo prisiminimuose rašo: „1935 m. Panevėžio mokytojų seminarija likvidavosi. Perėjau dirbti į II Panevėžio gimnaziją. Čia dėsčiau fiziką, matematikos dalį ir astronomiją. Fizikos priemonių buvo pakankamai, nes prie esamų prisidėjo iš seminarijos paveldėtos priemonės. Iš karto fizikai buvo paskirti 2 kambariai: vienas mažas, kuriame buvo fizikos priemonės, o šalia jo kitas didelis, kuriame dėstoma fizika. Tai buvo patogu. Bet taip buvo tik vienus metus. Padidėjus mokinių skaičiui, didesnysis buvo paimtas klasei. Dėstant fiziką reikėjo priemones neštis į klases. Laboratorinių darbų nebuvo“.

Apie to laikotarpio fizikos materialinę bazę informacijos yra kasmet išleidžiamose Švietimo ministerijos veikimo apyskaitose. 1931 m. apyskaitoje rašoma: 1930 m. pabaigoje iš 47 vidurinių ir 19 specialiųjų mokyklų fizikos kabinetus turėjo 27 mokyklos, arba 38% su 2732 daiktais už 36025,07 lt. Iš valdinių mokyklų turtingiausios buvo Kauno „Aušros“ berniukų gimnazija, Marijampolės Rygiškių Jono gimnazija,

Kauno „Aušros“ mergaičių gimnazija ir kt. (žr. 7 lentelę). Iš nevaldinių gimnazijų turtingiausios buvo Kauno vokiečių gimnazija ir Kauno kunigų jėzuitų gimnazija.

7 lentelė. **Fizikos materialinė bazė. 1931 m. sausio 1 d. duomenys**

Mokyklos	Mokinių skaičius 1930.01.01.	Fizikos prietaisų skaičius	Už sumą (litai)
A. VALDINĖS			
1. Alytaus gimnazija	424	163	5981,75
2. Biržų gimnazija	420	249	8267,08
3. Kauno „Aušros“ berniukų gimnazija	559	249	12608,56
4. Kauno „Aušros“ mergaičių gimnazija	566	594	10718,90
5. Kauno III gimnazija	208	222	5836,91
6. Kėdainių gimnazija	424	296	7181,95
7. Linkuvos gimnazija	250	156	2553,15
8. Marijampolės Rygiškio Jono gimnazija	831	474	13726,15
9. Mažeikių gimnazija	246	354	4232,82
10. Panevėžio gimnazija	718	111	7125,55
11. Raseinių gimnazija	263	269	6767,10
12. Rokiškio gimnazija	407	225	7391,22
13. Šiaulių berniukų gimnazija	429	410	10048,64
14. Šiaulių mergaičių gimnazija	329	111	2763,35
15. Tauragės komercinė mokykla	188	260	7641,50
16. Telšių vyskupo Valančiaus gimnazija	272	267	10489,50
17. Ukmergės gimnazija	415	347	11107,56
18. Utenos gimnazija	247	130	3865,80
19. Vilkaviškio gimnazija	234	195	7011,25
20. Zarasų komercinė mokykla	227	85	1432,48
Iš viso:	7667	5167	146446,19
B. NEVALDINĖS			
1. Jurbarko „Saulės“ gimnazija	193	žinių nepateikė	
2. Jurbarko žydų gimnazija	98	200	3551,50
3. Kauno mokytojų profesinės sąjungos suaugusiųjų gimnazija	183	264	5256,50
4. Kauno „Pavasario“ suaugusių gimnazija	277	33	590,00
5. Kauno šv. Kazimiero Seserų Kongregacijos mergaičių gimnazija	262	41	3500,00
6. Kauno kunigų jėzuitų gimnazija	274	102	11932,00
7. Kauno lenkų gimnazija	257	528	6685,00
8. Kauno vokiečių gimnazija	262	948	44884,56
9. Kauno mokytojų draugijos rusų gimnazija	222	155	10883,00
10. Kauno žydų gimnazija	361	365	16994,10
11. Kauno žydų realinė gimnazija	546	204	12000,00
12. Kauno žydų „Jaunės“ mergaičių gimnazija	162	193	492,00
13. Kauno žydų komercinė mokykla	66	51	245,00

7 lentelės tęsinys

Mokyklos	Mokinių skaičius 1930.01.01.	Fizikos prietaisų skaičius	Už sumą (litai)
14. Kybartų „Žiburio" komercinė mokykla	214	112	3623,20
15. Kražių „Žiburio" gimnazija	159	57	2397,40
16. Marijampolės kun. marijonų gimnazija	222	170	6307,35
17. Marijampolės žydų gimnazija	189	427	6890,56
18. Panevėžio lenkų gimnazija	291	116	3077,00
19. Panevėžio žydų gimnazija	224	209	10047,50
20. Panevėžio žydų „Jaunės" mergaičių gimnazija	163	126	2542,95
21. Prienų „Žiburio" gimnazija	270	198	5375,56
22. Raseinių žydų gimnazija	113	99	3008,00
23. Seinų „Žiburio" gimnazija	147	229	5408,69
24. Šakių „Žiburio" gimnazija	155	156	2814,00
25. Šiaulių žydų gimnazija	268	306	7181,85
26. Švėkšnos „Saulės" gimnazija	130	85	1248,65
27. Telšių žydų „Jaunės" mergaičių gimnazija	116	117	601,00
28. Ukmergės žydų realinė mokykla	153	189	3212,00
29. Ukmergės žydų „Šviesos" gimnazija	178	115	3135,00
30. Ukmergės lenkų gimnazija	98	109	2660,98
31. Vilkaviškio žydų realinė gimnazija	148	547	7413,00
32. Virbalio žydų gimnazija	134	157	2678,80
Iš viso nevaldinėse gimnazijose	6535	6619	196696,27
Kauno dr. J. Tumeno brandos kursai	242	84	3020,00
Iš viso aukštesnėse mokyklose	14206	11786	343142,46

Tačiau toje pačioje 1931 m. Švietimo ministerijos apyskaitoje rašoma, kad Krekenavos, Kretingos, Kupiškio, Molėtų, Radviliškio, Rietavo, Skuodo, Sėtos, Žagarės, Žeimelio mokyklose fizikos daiktų nebuvo.

Iš tolesnių apyskaitų matyti, kad mokyklų kabinetai buvo nuolat papildomi. 1932 m. aukštesniose mokyklose buvo 13 101 prietaisas už 397 315 litų, o 1935 m. (kartu su vidurinėmis mokyklomis) — 16 200 prietaisų už 422 415,46 litų.

Fizikos prietaisus ir reikalingą praktikos darbams medžiagą mokyklos įsigydavo per „Špaudos Fondą". Jis taip pat priiminėjo taisyti fizikos prietaisus ir kitas mokymo priemones.

„Lietuvos mokyklos" 1939 m. Nr. 2 išspausdintame straipsnyje „Reikia pertvarkyti fizikos mokymą vidurinėje mokykloje" dr. A. Puodžiukynas iškelia demonstracinio laboratorinio metodo svarbą. Bet jam naudoti trūksta priemonių.

Dėl jų siūlo tartis su Universiteto fizikos katedra ar universalia dirbtuve „Orbita“, dalį priemonių pirkti užsienyje. Bent prie vienos Kauno gimnazijos sukurti pavyzdinį fizikos kabinetą. Jis būtų naudingas ir universitetui rengiant mokytojus.

Reikia manyti, kad daugumoje gimnazijų pratybos vyko. Tai skatino ir 1928 m. išėjusi Ig. Končiaus knyga „50 fizikos praktikos darbų“. Prakalboje autorius rašo, kad čia parinkta tokių fizikos praktikos darbų, kuriuos galima atlikti paprasčiausiomis priemonėmis: beveik visas tas priemones bet kuris gali pats pasigaminti. Imami tik bendri rūpimieji matavimai, matavimų smulkmenos ir tikslesni rezultatai paliekami tolesniems fizikos darbų rinkiniams, kuriuose turėtų būti kalbama ir apie sudėtingesnius darbus, ir apie specialius prietaisus bei įrankius.

Ig. Končiaus praktikos darbų vadovėlis negalėjo išspręsti darbų problemos, nes jis apėmė tik paprasčiausius matavimus, pagrindines kietų kūnų, skysčių ir dujų savybes ir kai kuriuos šilumos klausimus. Jame nėra nei elektros, nei optikos, nei daugelio kitų fizikos skyrių darbų. Mokytojai naudojosi ir Lietuvos universiteto fizikos darbų aprašymais.

1929 m. fizikos programoje pateikti 47 pratimų pavyzdžiai. Bet tai nebuvo mokinių praktikos darbų programa, o veikiau demonstracijų sąrašas.

Fizika specialiose mokyklose

Iš specialiųjų mokyklų labiausiai paplitusios buvo mokytojų seminarijos. 1918 m. Vilniuje atidaryta lietuvių mokytojų seminarija veikė iki 1927 m. „Saulės“ draugija tais pačiais metais įsteigė mokytojų seminariją Kaune. Iki 1918 m. dar veikė Veiverių mokytojų seminarija (1866—1918) evakuacijoje. Švietimo ministerija 1919 m. atidarė mokytojų seminarijas Panevėžyje, Marijampolėje, 1920 m.— Šiauliuose, 1922 m.— Telšiuose, 1923 m.— Tauragėje, 1936 m.— Ukmergėje. Lietuvos mokytojų profesinė sąjunga 1923 m. įsteigė mokytojų seminariją Kėdainiuose. 1924—1925 mokslo metais veikė 5 valdinės ir 5 privačios mokytojų seminarijos. Švietimo ministerijos 1930 m. veikimo apyskaitoje nurodoma, kad yra 9 seminarijos: 5 išlaikomos Švietimo ministerijos ir 4 privačios. 1937 m. veikė tik Marijampolės, Šiaulių ir Ukmergės mokytojų seminarijos.

Į jas priimdavo tuos, kurie būdavo baigę progimnaziją arba 4 gimnazijos klases. Mokslas truko 4 metus.

Mokytojų seminarijų mokymo planuose fizika, kaip atskiras dalykas, dažniausiai neminimas. Fizikos žinios buvo

išblaškytos gamtos programoje, bet seminarijų vadovai rūpinosi fizikos dėstymu. Paprastai fiziką dėstė atskiras mokytojas, buvo įrengiami fizikos kabinetai. Dar 1922 m. sausio 3—4 d. mokytojų seminarijų direktorių suvažiavimo projekte [139] siūloma fizikai skirti I kurse — 2, II kurse — 2 ir III kurse — 4 savaitines pamokas. Tik 1931 m. mokytojų seminarijos įstatyme [140] atsirado ir fizika, kaip atskiras dalykas. Fizikos žinioms perteikti sąlygos seminarijoje buvo neblogos. Švietimo ministerijos 1930 m. veikimo apyskaitoje nurodoma, kad valdinių seminarijų fizikos kabinetuose buvo: 1. Marijampolės — 379 daiktai už 11 615,84 lt; 2. Panevėžio — 254 už 9626,95 lt; 3. Plungės (perkelta iš Telšių) 336 už 18 324,76 lt; 4. Šiaulių — 294 už 13 744,55 lt; 5. Tauragės — 264 už 16 758,35 lt. Nevaldinių seminarijų fizikos kabinetuose: 1. Kauno „Saulės"— 251 už 5200,25 lt; 2. Kauno S. Daukanto — 109 už 3174,93 lt; 3. Kauno lietuvių mokytojų profesinės sąjungos — 256 už 3554,10 lt; 4. Telšių žydų „Jaunės"— 185 už 397 lt. Taigi valdinių seminarijų fizikos kabinetai buvo geresni už daugelio gimnazijų fizikos kabinetus.

Apie fiziką mokytojų seminarijose daug informacijos pateikia jau minėtas J. Matusevičius, kuris 1914 m. baigė Veiverių mokytojų seminariją (po to dar aukštuosius kursus ir universitetą) ir pats dėstė fiziką seminarijose. Savo prisiminimuose apie darbą Kėdainių mokytojų seminarijoje jis rašo, kad seminarijoje 1925 m. fizikos priemonių šiek tiek buvo, nors jos ir prastokos, daugiausia pačių pasigamintos. Mažiau buvo optikos prietaisų. Fizikos kabinetui buvo paskirtas atskiras kambarys, tik nepatogioje vietoje, palėpėje ir prastai apšviečiamas ir apšildomas. Tame pačiame kambaryje tilpo ir chemijos priemonės. Vis dėlto kai ką čia demonstruoti buvo galima. Laboratorinių darbų dar nebuvo. Leisdavo ką nors dirbti mėgėjams.

Kėdainių mokytojų seminarija 1927 m. buvo uždaryta ir J. Matusevičius buvo perkeltas į Telšių mokytojų seminariją. Čia dėstė fiziką, matematikos metodiką. Fizikai buvo skirti du kambariai: kabinetas mokslo priemonėms ir šalia jo kitas didesnis kambarys pamokoms. Taigi demonstruoti buvo patogu. Priemonių buvo gerų, standartinių, bet nepakankamai. Tuose kambariuose buvo laikomos ir chemijos priemonės bei vedamos chemijos pamokos. Kai tas pats mokytojas tuos dalykus dėsto, tai patogu, bet negerai, kad chemikalai, pvz., rūgštys, kenkia fizikos priemonėms.

[139] Švietimo darbas. 1922. Nr. 3/6.
[140] Švietimo ministerijos žinios. 1931. Nr. 7.

Po metų J. Matusevičius buvo perkeltas dirbti į Panevėžio mokytojų seminariją. Čia fizikai buvo atiduotas didelis kambarys, vadinamas „fizikos klase". Spintose buvo laikomi fizikos ir chemijos prietaisai, chemikalai, vedamos šių dalykų pamokos, taip pat atliekami laboratoriniai darbai. Mokslo priemonių apie mechaniką ir elektrą užteko, bet daug jų buvo susidėvėjusių. Reikėjo papildyti. „Kiekvienais metais rūpinausi ką nors reikalingesnio įsigyti. Tai man pasisekdavo. Taip kad po kokių 4 metų turėjome visas reikalingiausias priemones fizikai ir chemijai dėstyti",— rašo savo prisiminimuose J. Matusevičius. Laboratorinius darbus dirbdavo tik III kurso mokiniai, vieną kartą per savaitę po pietų. Tą patį darbą dirbo du arba trys mokiniai. Gaudavo darbo schemą ir aprašymą, o baigę darbą, turėjo viską paaiškinti.

Iš kitų specialiųjų mokyklų pažymėtina Aukštesnioji technikos mokykla [141]. Ji buvo įkurta 1920 m. rudenį Vilniuje, bet tais pačiais metais atsikėlė į Kauną. Mokyklos direktoriumi nuo pat jos įkūrimo buvo inžinierius J. Graurokas. Į mokyklą buvo priimami mokiniai, baigę 4 gimnazijos klases ir išlaikę „patikrinamuosius" lietuvių kalbos ir matematikos 4 klasių kurso egzaminus. Vėliau priiminėta tik baigusius 6 klases. Mokyklos profilis reikalaudavo nemaža fizikos žinių. Todėl reikia manyti, kad jos dėstymas buvo reikiamo lygio. Mokykloje veikė daug dirbtuvių ir 3 laboratorijos: 1) elektros mašinoms ir aparatams tirti, 2) elektros matavimų, 3) silpnų srovių. Čia jau reikėjo gerai mokėti fizikos elektros skyrių. Mokykla rengdavo daugelio šakų specialistus, tarp jų elektrotechnikus, kurie studijuodavo elektros mašinas ir motorus, signalizaciją, telegrafiją ir telefoniją, telegrafo ir telefono linijas ir jų skaičiavimą, telegrafo ir telefono stotis, radiotelegrafiją ir radijo stotis. Iš pradžių mokykloje darbo sąlygos buvo sunkios, nes trūko patalpų. 1938 m. mokykla persikėlė į naujus rūmus. 1939 m. mokykloje mokėsi apie 500 moksleivių. Buržuazijos valdymo laikotarpiu Aukštesnioji technikos mokykla parengė 343 technikus.

Fizika buvo dėstoma ir Dotnuvos žemės ūkio technikume, kuris veikė nuo 1919 m. iki 1927 m. Technikumas rengdavo agronomus, miškininkus, kultūrtechnikus. 1923—1927 m. išleido 247 specialistus [142]. Kurį laiką čia fiziką dėstė I. Končius. Nors technikume fizika nepriklausė prie svarbiausių dalykų, reikiamas dėmesys jai buvo skiriamas.

[141] Lietuviškoji enciklopedija. K., 1934. T. 2. P. 224.
[142] Ten pat. K., 1937. T. 6. P. 1306.

Apibendrinant lietuvišką laikotarpį, tenka pasakyti, kad buržuazinėje Lietuvoje organizuoti mokymo sistemą buvo sunku. Iš pradžių lietuviškoms mokykloms labai trūko tinkamų mokytojų. Tada buvo vos keli kvalifikuoti fizikai. Bet, įsteigus Lietuvos universitetą, padėtis pamažu gerėjo. Jau šio laikotarpio pabaigoje daugelyje mokyklų buvo neblogi fizikos kabinetai. Nors metodinės literatūros fizikos klausimais lietuvių kalba beveik nebuvo, bet tokia literatūra vokiečių ir rusų kalbomis mokytojams buvo prieinama. Mokymo lygiui gerinti teigiamos įtakos turėjo Universiteto organizuoti fizikos mokytojų kursai ir du fizikos mokytojų suvažiavimai.

Vilniaus krašto lietuviškos gimnazijos (1915—1940)

Vilniaus lietuvių gimnazija buvo įkurta Lietuvių laikinojo komiteto nukentėjusiems dėl karo šelpti pastangomis, dar prieš vokiečiams užimant Vilnių 1915 m. rugsėjo mėn. Mokykla iš pradžių vadinosi „J. Basanavičiaus, M. Biržiškos ir P. Gaidelionio Vilniaus lietuvių gimnazijos kurso pamokos“. Ji įsikūrė Pimonovo namuose, buv. Grečianinovos gimnazijos rūmuose Didžiosios Poguliankos ir Kaukazo gatvių kampe (dabartinės J. Basanavičiaus ir Mindaugo gatvės)[143]. Po kelių mėnesių gimnaziją paėmė globoti Vilniaus lietuvių švietimo draugija „Rytas“, ir nuo 1916 m. vasario 16 d. gimnaziją imta vadinti „Ryto“ draugijos Vilniaus lietuvių gimnazija. 1918 m. pabaigoje gimnazija buvo paskelbta valstybine ir gavo I Vilniaus vyrų gimnazijos vardą. Po Želigovskio žygio 1920 m. spalio mėn. lenkų valdžia pareikalavo iš gimnazijos, kad ji pakeistų savo vardą. 1921 m. rugpjūčio 22 d. I Vilniaus vyrų gimnazija buvo pavadinta Vytauto Didžiojo gimnazija. Taip ji buvo vadinama iki Tarybų valdžios atkūrimo 1940 m.

Mokslas gimnazijoje prasidėjo 1915 m. spalio 18 d. Iš pradžių buvo tik parengiamoji ir 4 klasės. Joje mokėsi 79 mokiniai. Buvo mokoma lietuviškai, bet beveik be lietuviškų vadovėlių. Tačiau mokinių daugėjo, ir kasmet buvo pridedama po vieną klasę. 1918—1919 mokslo metais gimnazijoje mokėsi 458 mokiniai ir veikė visos klasės. Tais metais buvo išleista pirmoji 25 abiturientų laida.

Sunkūs vokiečių okupacijos laikai, politinė kova, paskui lenkų okupacija labai trukdė gimnazijai normaliai veikti.

[143] *Mackonis R.* Vilniaus lietuvių gimnazija. V., 1925.

Vilniaus krašte buržuazinės Lenkijos okupacinė valdžia vykdė socialinės ir nacionalinės priespaudos politiką. Ypač aktyvi buvo švietimo reikalus tvarkiusi Vilniaus apygardos kuratorija. Gimnazijai daug kartų teko kraustytis iš vienų patalpų į kitas. 1918 m. sudarius Lietuvos laikinąją revoliucinę darbininkų ir valstiečių vyriausybę, Liaudies švietimo komisariato sprendimu mokykla buvo perkelta į erdvias patalpas Jurgio prospekte (dabar Lenino pr., konservatorijos pastatas). Bet greit gavo lenkų valdžios įsakymą apleisti šiuos rūmus. Direktoriui M. Biržiškai atsisakius, gimnazija buvo iškraustyta prievarta. Atimdami patalpas, lenkai paėmė fizikos kabinetą su priemonėmis ir daug kito inventoriaus. Po to gimnazijai dar kelis kartus teko kraustytis, kol 1931 m. gavo erdvesnes patalpas Dambrausko (Jakšto) gatvėje (dabar Komunarų g-vė) Nr. 5.

Gimnazijos mokymo programa nuo pat įsteigimo ligi 1923—1924 mokslo metų buvo dvilypė: klasikinė ir realinė. Nuo 1923—1924 m. m. lietuvių gimnazija pagal lenkų gimnazijų pavyzdį buvo perorganizuota į humanitarinio tipo gimnaziją su privaloma lotynų ir viena kuria naujųjų kalbų: vokiečių arba prancūzų. Fizikai skirtos 8 savaitinės pamokos (VI kl.— 3, VII kl.— 3, VIII kl.— 2). Tai 4 savaitinėmis pamokomis mažiau negu tokio pat tipo gimnazijoje buržuazinėje Lietuvoje.

Apie tai, kaip buvo dėstoma fizika 1920—1924 m. savo prisiminimuose rašo Henrikas Horodničius:

„Vytauto Didžiojo gimnazijoje Vilniuje 1920—1924 m. m. fizikos dėstymas buvo neaukšto lygio. Trumpą laiką, kol gimnazija buvo dabartinės Konservatorijos rūmuose (H. Horodničius buvo tada V klasėje.— *Aut.*), fiziką neilgai dėstė Viktoras Biržiška, aukštos kvalifikacijos dėstytojas, vėliau Kauno un-to profesorius. Tada jo žinioje buvo ir turtingas fizikos kabinetas. Bet 1920 m. rudenį, kada tuos rūmus lenkų valdžia atėmė, o V. Biržiška buvo ištremtas, fizikos dėstymas nusmuko. Dėstė ją įvairūs nespecialistai: mokytojas M. Stankevičius — gamtininkas ir agronomas, po to kunigas M. Reinys ir po jų ilgą laiką mokytojas P. Gaidelionis. Povilo Gaidelionio kvalifikacija tam darbui nebuvo aukšta, jis neturėjo fizikos specialybės paruošimo. Pamokoms jis ruošėsi, kaip tą stebėjo moksleiviai per rakto skylutę, tik iš Šakenio vadovėlio ir neišeidavo už jo ribų. Eksperimentų jokių neparodydavo, tada, galima sakyti, nebuvo ir jokio fizikos kabineto. Vienintelė „demonstracija“ būdavo tradicinė ekskursija į Vilniaus elektrinę (ant Neries krantinės), kurioje tuo laiku dirbo kelios labai didelės stūmoklinės garo

mašinos. Čia jau buvo aukščiausios rūšies demonstracija, nes stūmoklinė didelė garo mašina buvo kur kas įdomesnė negu dabartinės turbinos, kurios viskas yra paslėpta po nepermatoma uždanga. Moksleiviai iš elektrinės išeidavo pilni gilių įspūdžių. O paskui vėl monotoniškas, mažai įdomus kreidinis mokymas".

Dar prieš H. Horodničiaus minimus fizikos mokytojus fiziką dėstė K. Šakenis. Jis buvo pirmasis Vytauto Didžiojo gimnazijos fizikos mokytojas. Bet jis mokykloje dirbo tik 1918 metais. Po jo fizikos mokytojais buvo J. Čiurlys, V. Biržiška ir P. Gaidelionis. Gal tikrai, kaip rašo H. Horodničius, fiziką jis dėstė blogai. Bet taip iš dalies buvo ir todėl, kad, esant nedaug fizikos pamokų, P. Gaidelioniui teko dėstyti ir matematiką, geografiją, lietuvių kalbą. Fiziką jis turėjo mokėti, nes mokėsi Panevėžio realinėje mokykloje, studijavo Peterburgo technologiniame institute. P. Gaidelionis buvo vienas iš gimnazijos steigėjų ir dirbo joje iki 1931 m.

Po 1933—1934 metų Lenkijoje įvykdytos švietimo reformos vietoj 8 kl. gimnazijos įvestos 4 gimnazijos ir 2 licėjaus klasės. Prie Vytauto Didžiojo gimnazijos veikė du licėjai: humanitarinis ir gamtos-matematikos. Humanitarinis pradėjo veikti 1937—1938 mokslo metais, o gamtos-matematikos 1938—1939 mokslo metais. Bet tas neilgai truko, nes 1939 m. grąžinus Vilnių Lietuvai, įvesta Lietuvos mokyklų tvarka, o 1941 m., atkūrus tarybinę santvarką, Vytauto Didžiojo gimnazija 1946 m. rugsėjo mėn. tapo Vilniaus I vidurine mokykla.

1925—1926 m. m. gimnazijoje jau veikė du kabinetai: vienas skiriamas fizikai, kitas botanikai, zoologijai ir chemijai [144]. Fizikos kabinetas buvo labai neturtingas. Pvz., optikos skyriuje buvo tik mikroskopas ir teleskopas [145]. Padėtis pagerėjo, gimnazijai persikėlus į Dambrausko gatvę, ir kai fizikos kabinetą pradėjo tvarkyti H. Horodničius.

H. Horodničius gimė 1906 m. rugsėjo 3 d. Peterburge. 1924 m. baigė Vytauto Didžiojo gimnaziją. Tais pačiais metais su lietuviškos gimnazijos baigimo atestatu jis atėjo į SBU, pasirengęs tapti studentu. Deja, universiteto vadovybei lietuviškas atestatas nepatiko, ir jį priėmė tik laisvu klausytoju. Užsispyręs jaunuolis eksternu išlaiko brandos atestato egzaminus, gauna lenkišką atestatą ir tampa tikruoju studentu. H. Horodničiaus darbštumas ir pomėgis fizikai buvo įvertintas. Dar nebaigęs studijų, jis paskiriamas asistento pavaduotoju. Vėliau tampa jaunesniuoju asistentu,

[144] *Mackonis R.* Vilniaus lietuvių gimnazija. P. 19.
[145] Ten pat. P. 20.

o nuo 1934 m.— vyresniuoju asistentu. Tuo pat metu nuo 1926 m. iki 1940 m. H. Horodničius mokytojauja Lietuvių mokytojų seminarijoje ir Vytauto Didžiojo gimnazijoje. 1940 m. atkūrus Lietuvoje tarybinę santvarką, H. Horodničiui suteikiamas fizikos ir matematikos mokslų kandidato laipsnis bei docento vardas. Nuo to laiko jo gyvenimas susijęs su Vilniaus universitetu.

Štai ką savo prisiminimuose apie H. Horodničių, kaip mokytoją, rašo H. Jonaitis: „Mano pirmoji pažintis su H. Horodničiumi buvo neakivaizdinė. 1940 m. pradžioje H. Horodničius, padaugėjus darbo Vilniaus universitete, pasitraukė iš Vytauto Didžiojo gimnazijos fizikos mokytojo pareigų ir man teko jį pakeisti. Mane nustebino H. Horodničiaus palikti pamokų planai, gerai sutvarkytas fizikos kabinetas, tvirtos mokinių žinios. Dar nepažinodamas H. Horodničiaus jutau jo tvarkingumą, kruopštumą, meilę mokiniams ir fizikai. Jau tada susidariau nuomonę apie H. Horodničių kaip puikų pedagogą, kruopštų ir pareigingą žmogų, gerą eksperimentatorių. Mokiniai labai šiltai ir su meile atsiliepdavo apie buvusį savo mokytoją“ [146].

Švenčionių lietuvių gimnazija. 1919 m. sausio 9 d. buvo įsteigta lietuviška Švenčionių gimnazija. Mokykla buvo privati. Ją globojo „Ryto“ švietimo draugija. Gimnazija buvo įsteigta tik labai didelėmis Z. Žemaičio pastangomis. Savo prisiminimuose pirmasis mokyklos direktorius Z. Žemaitis taip rašo: „Gimnazijai nužiūrėjome namus prie geležinkelio stoties, kuriuose prieš karą buvo degtinės sandėlis ir pilstytuvė. Jie buvo gerokai apardyti. Dalį patalpų užėmė vokiečių kareiviai, kitose dalyse buvo langai išimti net su rėmais, durys išlaužtos. Dideliu vargu pavyko išgauti iš vokiečių centrinį dviejų aukštų namą. Pradėjome didelį remontą. Sunkiai su juo ėjosi, nes ką sutvarkydavome, tai gyvenę kieme vieno aukšto name vokiečiai kareiviai vėl sugalvodavo: išpiaudavo langų stiklus, parduodavo miestelėnams, vogdavo ir parduodavo mūsų suvežtas malkas, mokslo priemones“ [147].

Tokiomis sąlygomis pirmame mokytojų tarybos posėdyje 1919 m. sausio 8 d. į gimnaziją buvo priimti 58 mokiniai, atidarytos 3 klasės. Dėl lenkų okupacijos nuo 1923 m. lapkričio 23 d. mokykla neveikė. Tik 1930 metais buvo atidarytos fizikos ir chemijos dirbtuvės (kabinetai). Fiziką dėstė Abraomas Reinharcas — matematikas.

[146] *Jonaitis H.* Plataus akiračio žmogus // Mokslas ir gyvenimas. 1986. Nr. 9. P. 17.
[147] *Mackonis R.* Švenčionių lietuvių gimnazija. V., 1934.

Tokiomis sąlygomis apie tinkamą fizikos dėstymą sunku kalbėti.

1937 m. gimnazija buvo uždaryta.

Fizikos mokytojai

Fizikos mokytojus rengdavo Lietuvos universitetas. Dalis fizikos mokytojų buvo baigę mokytojų seminarijas. Švietimo ministerija 1931—1932 metais išleido Valstybės egzaminų komisijos taisyklių rinkinį. Jame nurodoma, kad komisijoje laiko egzaminus asmenys, kurie nori eksterno forma įsigyti aukštesniosios mokyklos mokytojo, vidurinės mokyklos mokytojo, kurio nors dalyko mokytojo cenzą arba aukštesniosios mokyklos kurso atestatą ar to kurso dalies pažymėjimą. Aukštesniosios mokyklos mokytojo cenzo egzaminai buvo tokie: gamtos mokslas — fizika ir chemija; matematika ir fizika. Norintiems gauti mokytojo cenzą, tekdavo išlaikyti 10—11 egzaminų pagal universiteto programas.

Asmenys, išlaikę atitinkamus aukštesniosios mokyklos mokytojo egzaminus, atlikdavo Švietimo ministerijos nustatyta tvarka bandomąsias pamokas aukštesniojoje mokykloje.

Vidurinių mokyklų mokytojo cenzui gauti dažnai neužtekdavo ir universiteto diplomo. Pagal „Vidurinių mokyklų mokytojų cenzo taisykles“ [148] buvo reikalaujama išlaikyti psichologijos, pedagogikos, pedagogikos istorijos ir pasirinktos specialybės metodikos egzaminus. Tik po to buvo suteikiamas vidurinės mokyklos mokytojo cenzas, jaunesniojo mokytojo laipsnis ir teisė mokyti vidurinėse mokyklose.

Švietimo ministerijos veikimo apyskaitose būdavo mokytojų sąrašai, bet nenurodomos jų specialybės. Todėl negalima buvo iš jų atrinkti fizikos mokytojų ir sudaryti pilno fizikos mokytojų sąrašo. Apie to laikotarpio atskirus fizikos mokytojus galima spręsti iš jų buvusių mokinių prisiminimų, kurių nemaža yra mokyklų muziejuose arba bent istorijos kabinetuose.

Įdomios medžiagos apie Panevėžio gimnazijos mokytojus V. Morkūną ir A. Daugaravičių autoriams atsiuntė buvusi Panevėžio J. Balčikonio vidurinės mokyklos mokytoja P. Brazdžiūtė. Ji rašo: „Nuo 1921 m. rudens iki 1942 m. pavasario Panevėžio valstybinėje vyrų gimnazijoje fizikos mokytoju dirbo Venantas Morkūnas. Jis pradėjo pedagoginį darbą dar prieš studijas. Dirbdamas 1940 m. baigė Vilniaus universiteto fizikos-chemijos skyrių“.

[148] Vyriausybės žinios. Nr. 566.

Mokytoja P. Brazdžiūtė prisimena, kad, 1945 m. pradėjusi dirbti Panevėžio berniukų gimnazijoje, rado turtingą V. Morkūno įrengtą fizikos kabinetą. Mokytojas V. Morkūnas buvo gabus matematikai, kalboms, poezijai. Dirbo ir mokslinį darbą.

Mokytojo V. Morkūno mokinys Antanas Daugaravičius 1926 m. baigė Panevėžio valstybinę berniukų gimnaziją, o 1930 m. VDU matematikos-fizikos skyrių. Po to iki 1941 m. dirbo fizikos mokytoju Šiaulių valstybinėje berniukų gimnazijoje. Pokario metais iki 1963 m. dirbo fizikos mokytoju ir mokymo dalies vedėju Panevėžio J. Balčikonio vidurinėje mokykloje. Jam suteiktas LTSR nusipelniusio mokytojo vardas. P. Brazdžiūtė, kuri kartu dirbo su Daugaravičiumi, prisimena jį kaip taktišką, mandagų, santūrų, visuomet ramų, bet mokiniams reiklų mokytoją.

Vaclovas Šliageris Šiaulių berniukų gimnazijoje 1922—1929 m. ėjo direktoriaus pareigas, po to iki 1932 m. dirbo fizikos mokytoju.

Štai ką apie jį savo prisiminimuose rašo Teodoras Juras: „Nuo 1923 m. direktoriumi buvo Šliageris Vaclovas, iš profesijos astronomas, talentingas pedagogas, sugebąs perteikti mokiniams žinias. Dėstė VII—VIII kl. fiziką ir astronomiją. Jis ilgus metus buvo dirbęs Pulkovo observatorijoje".

1930—1940 m. Kauno „Pavasario" aukštesniojoje komercijos mokykloje dirbo Antanas Puodžiukynas, prieš tai dirbęs Plungės realinėje gimnazijoje. „Pavasario" komercijos mokykla buvo skirta suaugusiems, ir pamokos vyko po pietų. Priešpiečiais A. Puodžiukynas dirbo Vytauto Didžiojo universitete. H. Jonaitis puikiai prisimena įdomias A. Puodžiukyno fizikos pamokas. Bet didžiausias įvykis mokiniams būdavo tada, kai A. Puodžiukynas savo mokinius nuvesdavo į Universiteto fizikos laboratorijas, parodydavo ten esamus prietaisus, leisdavo juos pabandyti. Gal tas ir nulėmė, kad H. Jonaitis tapo fiziku.

Kalbant apie fizikos mokytojus, reikia paminėti ir Germaną Lechemą. Gimė jis Vilniuje. 1916 m. baigė Petrogrado universitetą, 1918—1919 m. dėstė fiziką Vilniaus universitete, o 1920—1923 ir 1926—1941 m.— įvairiose Kauno gimnazijose. 1923 metais dirbo mokslinį darbą Jenos universitete ir Ceiso institute, po to studijavo Prahos eksperimentinės fizikos institute ir 1926 m. Prahos universitete apgynė gamtos mokslų daktaro disertaciją tema „Apie kalcio ir ličio spektrus, sužadintus ypač didelio tankio srovėmis". Tarybiniais metais dirbo LTSR švietimo ministerijoje

ir Vilniaus pedagoginiame institute. 1972 m. jam buvo suteiktas Lietuvos TSR nusipelniusio mokytojo vardas.

Ne tik prof. A. Puodžiukyno, bet ir daugelio kitų kelias į universitetą ėjo per mokyklą. Akad P. Brazdžiūnas pedagoginį darbą pradėjo Biržų „Saulės" draugijos gimnazijoje. Joje dirbo 1917—1919 metais. Mokyklose dirbo ir Ig. Končius, K. Šakenis. Prof. H. Horodničius, dirbdamas Stepono Batoro universitete, dėstė fiziką Vytauto Didžiojo gimnazijoje Vilniuje. Vilniaus universitete po Didžiojo Tėvynės karo pradėjo dirbti buvę fizikos mokytojai A. Šimkus, A. Misiūnas, H. Jonaitis, V. Kaveckis. Fašistinės okupacijos metais, uždarius Vilniaus universitetą, K. Baršauskas mokytojavo Kauno IV vidurinėje mokykloje.

Dar būdamas V kurso Vilniaus universiteto Matematikos-gamtos fakulteto studentas, 1928 m. matematiką, fiziką ir astronomiją Rokiškio gimnazijoje pradėjo dėstyti A. Misiūnas. Mokyklos direktorius A. Misiūnui pavedė vadovauti fizikos kabinetui. Fizikos kabinetas buvo gerokai apleistas. „Ėmiausi priemonių jam sustiprinti — sudariau atitinkamą planą ir, gavęs direktoriaus pritarimą bei piniginę paramą, užsakiau Kaune mokslo priemonių parduotuvėje (Pribačiaus) nemažai reikalingos fizikos kabinetui aparatūros: demonstracinės ir laboratoriniams darbams. Laboratorinius darbus dirbo mano suorganizuotas tiksliųjų mokslų mėgėjų būrelis — aukštesniųjų klasių mokiniai",— rašo savo prisiminimuose A. Misiūnas.

Paminėtinas ir Antanas Šimkus, gimęs 1908 m. sausio 6 d. Šimkų šeima buvo gausi — tėvai, penki broliai ir trys seserys. Todėl mokslo kelias A. Šimkui buvo nelengvas. 1929 m. A. Šimkus baigė Plungės gimnaziją ir tais pačiais metais kartu su savo klasės draugu Adolfu Juciu įstojo į Lietuvos universiteto Matematikos-gamtos fakulteto fizikos-chemijos skyrių. Mokytis buvo nelengva, nes A. Šimkus turėjo pats užsidirbti lėšų mokslui ir pragyvenimui. Dar negavęs universiteto baigimo diplomo, 1931 m. pradėjo dirbti fizikos mokytoju privačioje Plungės progimnazijoje, o 1933 m. tapo tos mokyklos direktoriumi. 1936 m. uždarius mokyklą, buvo paskirtas Tauragės mokytojų seminarijos mokytoju. Pirmaisiais tarybiniais metais dirbo inspektoriumi Šventosios vidurinėje mokykloje, vėliau Plungės gimnazijoje. Pokario metais A. Šimkus dėstė Vilniaus universitete ir Vilniaus pedagoginiame institute. 1946 m. buvo pasiųstas į Klaipėdą organizuoti mokytojų instituto. Iki Mokytojų instituto perkėlimo 1956 m. į Šiaulius buvo jo direktoriumi ir katedros vedėju. Likęs Klaipėdoje A. Šimkus dirbo mokykloje-internate.

1959 m. buvo pakviestas organizuoti Kauno politechnikos instituto Klaipėdos skyriaus. Iš čia 1972 m. išėjo į pensiją.

A. Šimkus buvo geras organizatorius ir pedagogas. Visada stengėsi ne tik gerai išdėstyti pamokos temą, bet ir sudominti, patraukti, paskatinti susimąstyti, susieti vadovėlio medžiagą su gyvenimu. A. Šimkus buvo puikus mokslo populiarintojas, aktyvus „Žinijos" draugijos lektorius.

Daugelis šių žmonių labai aktyviai dalyvavo atstatant ir pertvarkant fizikos dėstymą vidurinėse mokyklose pokario metais.

Pirmieji mokytojų kvalifikacijos kėlimo kursai buvo suorganizuoti 1928 m. balandžio 11—17 dienomis [149]. Jie vyko universiteto fizikos ir organinės chemijos laboratorijoje. Kursų uždavinys buvo paruošti fizikos praktikos darbų sąrašus ir nustatyti būdus, kaip tuos darbus įgyvendinti aukštesnėse mokyklose ir mokytojų seminarijose. Teorinių paskaitų skaityta nedaug. Mokytojai daugiausia laiko praleido laboratorijose, patys gamindami reikalingus prietaisus ir tikrindami jų veikimą. Be to, keletą valandų kursų dalyviai dirbo stiklo darbus. Šiuose kursuose visai nebuvo kalbėta apie demonstracinius prietaisus. Kursuose dalyvavo 31 mokytojas. Tarp jų P. Bandas (Biržų gimnazija), V. Katilius (Kauno mokytojų seminarija), S. Antanaitis (Panevėžio mokytojų seminarija), A. Puodžiukynas (Plungės gimnazija), J. Matusevičius (Telšių mokytojų seminarija). Mokytojas atliko tokius darbus: mechanikos (I koncentras) — 13 darbų, kietųjų kūnų (2 d.), skysčių (8 d.), dujų (2 d.), šilumos (12 d.), garso (3 d.), šviesos (7 d.), magnetizmo ir elektros (11 d.), mechanikos (II koncentras, 7 d.).

Ryšium su mokyklos reforma 1938 m. nuo birželio 25 d. iki liepos 16 d. vėl buvo organizuoti kursai matematikos ir fizikos mokytojams. Juose dėstė prof. V. Sezemanas, doc. P. Brazdžiūnas, prof. I. Končius, Kauno „Aušros" gimnazijos direktorius M. Krikščiūnas, doc. P. Katilius, A. Juška, prof. Z. Žemaitis. Mokytojai buvo supažindinti su matematikos, fizikos ir astronomijos mokslų naujovėmis. Prof. I. Končius demonstravo mokyklinius bandymus, dr. K. Baršauskas pateikė savo kosminių spindulių tyrimo darbus. Doc. A. Puodžiukynas dalyvavo vedant praktikos darbus. Doc. P. Brazdžiūnas nagrinėjo atomo struktūrą, supažindino mokytojus su kvantinės teorijos ir banginės mechanikos pagrindiniais teiginiais. Mokytojas A. Opulskis kalbėjo apie fizikos ir matematikos terminiją. Kursų dalyviai svarstė ir naujas Švie-

[149] *Sleževičius K.* Kursai fizikos mokytojams // Švietimo darbas. 1928. Nr. 6.

timo ministerijos parengtas matematikos, fizikos ir astronomijos dalykų programas, iškėlė daug pastabų ir pageidavimo, kad jų sudarytojai ir ministerija atsižvelgtų į jas tvirtindama programas.

Kursų dalyviai aplankė Fizikos ir chemijos institutą, susipažino su jame įrengtomis laboratorijomis, su prof. B. Kodačio įkurta astronomijos observatorija. Kursuose dalyvavo 90 mokytojų.

Fizikos mokytojų konferencijos ir suvažiavimai

Apie fizikos dėstymo lygį daug sužinome iš įvairių mokytojų pasitarimų, konferencijų, pasisakymų spaudoje. Pirmoji matematikos ir fizikos mokytojų konferencija buržuazinio valdymo laikotarpiu įvyko 1928 m. sausio 3—5 d. Leidinio [150] pradžioje rašoma, kad Švietimo ministerija tikisi, jog konferencijoje pareikštos mintys augs, skleisis ir padės pagaliau sudaryti tinkamas matematikos, fizikos ir kosmografijos programas.

Konferenciją sukvietė Matematikos-gamtos fakultetas, Švietimo ministerijai pritariant. Konferencijoje buvo svarstomi tokie klausimai: 1. Matematikos, fizikos ir kosmografijos mokslų padėtis vidurinėse ir aukštesnėse mokyklose. 2. Naujesnieji dėstymo metodai. 3. Praktikos darbai mokyklose. 4. Epizodiniai kursai matematikos ir fizikos mokytojams.

Komisiją konferencijai organizuoti sudarė: J. Baronas — aukštojo mokslo tarėjas iš Švietimo ministerijos; doc. B. Kodatis, doc. I. Končius, doc. K. Sleževičius sekretorius), prof. Z. Žemaitis (pirmininkas) — Matematikos-gamtos fakulteto atstovai.

Konferencijoje buvo perskaityti tokie pranešimai:

Sausio 3 d.

V. Čepinskio. Radioaktyvumas ir naujosios idėjos fizikoje ir chemijoje.

J. Jogaudo. Kaip pagerinti matematikos ir su ja susijusių mokslų dėstymą mūsų mokyklose.

S. Golcbergo. Matematikos dėstymo tikslai ir programos aukštesniosiose mokyklose.

K. Sleževičiaus. Fizikos ir kosmografijos dėstymas mūsų mokyklose.

A. Opulskio. Kaip organizuoti praktikos darbus mūsų mokyklose.

[150] Pirmosios matematikos ir fizikos mokytojų konferencijos darbai. Klaipėda, 1928.

Sausio 4 d.

Z. Žemaičio. Matematikos programa aukštesnėse mokyklose.

I. Končiaus. Meteorologijos dėstymas mūsų mokyklose.

A. Juškos. Kosmografijos mokymas pas mus ir kitur.

Sausio 5 d.

M. Mačernio. Matematikos ir matematikos metodikos programų praplėtimas mokytojų seminarijose.

S. Antanaičio. Trigonometriškųjų funkcijų apibrėžimo klausimas.

Iš protokolų:

Z. Žemaitis teigė, kad programos ir vadovėliai nelabai skiriasi nuo paveldėtų iš Rusijos gerokai pasenusių ir gana netobulų programų. K. Sleževičius, vadovaudamas studentų praktikos darbams, nuolat susidurdavo su tam tikrais fizikos dėstymo trūkumais (per didelis abstraktumas ir eksperimentų vengimas).

Jonas Jogaudas savo pranešime „Kaip pagerinti matematikos ir susijusių su ja mokslų dėstymą mūsų mokyklose" nurodo tokias priemones gerinti fizikos dėstymą: 1) turi būti įrengti fizikos kabinetai ir fizikos klasės bandymams daryti ir praktikos darbams atlikti, o ne tik prietaisams rodinėti; 2) fizikos mokytojai turi būti tinkamai paruošti savo darbą dirbti; 3) jie neturi būti apkrauti be saiko pamokomis ir turi gauti už fizikos kabineto tvarkymą didesnį atlyginimą; 4) prie vienos iš mokyklų reiktų įsteigti pavyzdingą fizikos kabinetą. Čia kiekvienas mokytojas galėtų sužinoti, kaip ir kuriuos bandymus bei praktikos darbus galima atlikti, kaip ir kurių prietaisų reikia įsigyti ir įrengti. Be to, čia turi būti dirbtuvės ir nuolatinis mechanikas, kuris galėtų taisyti (ar net naujus gaminti) ir kitų mokyklų fizikos prietaisus.

Plačiausiai fizikos mokymo padėtį išanalizavo doc. K. Sleževičius savo pranešime „Fizikos mokymas mūsų mokyklose". Jis nurodė, kad dalis vidurinių mokyklų III ir IV klasėje turi po 2 fizikos pamokas, kitos — neturi. V klasėje dalis mokinių ėjo fiziką, dalis — ne. Siūlo nutarti, ar fizika yra privaloma visoms vidurinėms mokykloms.

Įdomiai pasisakė K. Sleževičius dėl mokymo problemų: „Dažnai girdime klausimą: ką veiks jaunimas baigęs mokslus? Aš gi noriu paklausti: kur mūsų tauta nueis, jei mes laikysime liaudį tamsybėje? Bijokime tamsos, o ne šviesos. Mums reikia rūpintis, kad jaunimas nebūtų mokyklos atskirtas nuo gyvenimo." Toliau jis sakė, kad ne visur pastebime iniciatyvos fizikos mokymui tobulinti, įvedant praktikos dar-

bus, įvairinant dėstymą demonstracijomis, organizuojant mėgėjų ratelius, ekskursijas. O kaip dėstoma? Apskritai visose mokyklose yra mokslo priemonių, bet dažniausiai jos ramiai stovi spintose ir mokiniai jų nemato... Visai suprantamas ir sunkumas naudotis aparatais. Mokytojas turi daug pamokų. Fizikai nėra atskiros klasės: norint ką nors rodyti, reikia nešti aparatus koridoriais, iš vieno aukšto į kitą. Bet yra mokyklų, kur fizikai skiriama atskira klasė, tik, deja, nelabai ja pasinaudojama. Fizikos priemonės dažniausiai įgytos mokyklos kūrimosi metu, kada lėšų buvo daugiau, bet užtat blogesnės techninės įsigijimo sąlygos: reikėjo pasirinkti paskubomis, nematant pavyzdžių; kas atsiųsta, tas ir gerai; firmų sąžiningumas buvo abejotinas, nes siųsta tokia priemonių rūšis, kuriai tiktų bendras pavadinimas „nur für Litauen" (tik lietuviams). Fizikos praktikos darbai retai kur buvo atliekami. Pabaigoje K. Sleževičius kalba apie ryšį tarp aukštųjų ir aukštesniųjų mokyklų: aukštoji neprivalo būti atskirta nuo aukštesniosios kažkokia siena, nes tų mokyklų tikslas yra vienas — auklėti sąmoningus piliečius.

Tenka pasakyti, kad K. Sleževičiaus nurodyti trūkumai dėl mokyklų aprūpinimo fizikos priemonėmis yra būdingi ir dabartinėms mokykloms.

Dėl šio pranešimo diskusijose pasisakė E. Baronienė. Ji pabrėžė gero kabineto ir vadovėlio būtinumą. Jaunimui reikia daugiau tyrimų, bandymų ir gyvų pasakojimų, iliustruotų ryškiais brėžiniais lentoje. Žinoma, fizika negali išsiversti be matematikos. Bet matematiniai skaičiavimai ir įrodymai turi būti atliekami tik iš esmės supratus dalyką.

Įdomus buvo doc. I. Končiaus pranešimas apie meteorologijos mokymą. Pavadinęs meteorologiją taikomąja fizika, jis pateikė daug įdomios medžiagos apie oro spėjimą. Meteorologija turėtų būti atskiras dėstomas dalykas.

Diskusijoje pasisakęs A. Juška teigė, kad mokytis fizikos be praktikos darbų neįmanoma. Jo vadovaujamoje Biržų gimnazijoje jau nemažai laiko skiriama tiems darbams. Mokinių klasė suskirstoma grupėmis po 3—4 mokinius, ir kiekviena grupė prie atskiro stalelio dirba jai paskirtą darbą. Atlyginimas už fizikos praktikos darbus turi būti ne mažesnis kaip teorijos pamokų atlyginimas. Einamasis fizikos kursas neturi baigtis 80-aisiais ir 90-aisiais praėjusio amžiaus metais. Reikia supažindinti mokinius su fizikos pažanga, su naujausiomis idėjomis, kad mokiniai nesusidarytų įspūdžio, jog fizikos mokslas esąs jau užbaigtas, nėra kuo domėtis.

Konferencijoje buvo svarstomi ir organizaciniai klausimai. Mokytojas J. Mašiotas siūlė įkurti matematikos ir fi-

zikos mylėtojų draugiją, savo tarpe skaityti paskaitas, kviesti kitų universitetų profesorius, lankytis vieni kitų pamokose ir nurodyti trūkumus. Bet K. Sleževičius nerado reikalo tuoj steigti siūlomą draugiją. A. Juška bijojo, kad greitomis sukurta draugija neliktų popierinė, ir siūlė išrinkti komisiją konferencijos nutarimams vykdyti.

Konferencijos rezoliucijoje du punktai skirti fizikai: 1) konferencija pageidauja, kad, rengiant vidurinės mokyklos programą, būtų įvestas fizikos dėstymas visose mokyklose ir kad fizikos mokymas būtų suderintas su kitais gamtos mokslais; 2) konferencija reikalauja, kad visose mokyklose būtų įvesti fizikos ir chemijos darbai.

Konferencijoje dalyvavo 96 aukštesniųjų mokyklų mokytojai, 9 seminarijų mokytojai, 47 viduriniųjų mokyklų mokytojai. Iš Kauno 32, iš provincijos 120.

1929 m. vasario 11—13 d. Lietuvos universiteto I rūmuose įvyko antroji Lietuvos matematikos, fizikos, kosmografijos ir chemijos mokytojų konferencija. Konferenciją atidarė Švietimo ministras K. Šakenis. Į prezidiumą išrinkti M. Krikščiūnas, A. Purėnas, V. Ragauskas ir J. Gailevičius. I konferencijos vykdomosios komisijos vardu pranešimą padarė doc. K. Sleževičius. Jis nurodė, kad įvyko 22 komisijos posėdžiai ir paruošti programų projektai.

Po posėdžio prof. J. Vabalas-Gudaitis skaitė referatą „Matematikos bei fizikos dėstymo metodiniai principai".

Antrąją konferencijos dieną buvo toliau svarstomos programos. L. Abramavičius referavo viduriniųjų mokyklų programą. Naujojoje programoje fizikos mokslas neskirstomas pagal klases, bet pateikiama tik medžiaga, iš kurios pats mokytojas galės pasirinkti, ko kurioje klasėje geriau mokyti. Aukštesniųjų mokyklų fizikos programos projektus referavo B. Vaitkevičius. Diskusijose iškeltas naujų vadovėlių klausimas, nes senieji naujai programai nepritaikomi. Visos svarstomos programos su padarytomis pataisomis ir pastabomis buvo aptartos atskirų dalykų mokytojų posėdžiuose ir pateiktos plenumo posėdyje.

Trečią dieną konferencija išklausė doc. K. Sleževičiaus pranešimą apie mokslo priemones ir jų gamybą Lietuvoje. Po to viešai priimtos šios rezoliucijos: 1) matematikos, fizikos, kosmografijos ir chemijos vykdomosios komisijos paruoštos programos priimamos su komisijos protokoluose nurodytais pakeitimais; 2) Švietimo ministerijai priėmus paruoštas programas, vykdomajai komisijai pavedama suorganizuoti metodinius kursus su pavyzdinėmis programomis; 3) fizikos propedeutinis kursas, dėstomas III ir IV klasėse,

turi būti dėstomas visose vidurinėse ir aukštesnėse mokyklose; 4) vykdomajai komisijai pavedama sudaryti terminologijos komisiją matematikos, fizikos, kosmografijos ir chemijos terminams nustatyti; 5) vykdomajai komisijai pavedama organizuoti matematikos, fizikos ir chemijos mokytojų draugiją; 6) prašyti Švietimo ministeriją leisti atskirą periodinį žurnalą matematikos, fizikos ir chemijos reikalams aptarti; 9) įsteigti dideliuose miestuose (Kaune, Klaipėdoje, Šiauliuose ir Panevėžyje) pavyzdinius fizikos ir chemijos bei gamtos kabinetus su atitinkamomis laboratorijomis.

Matematikos ir fizikos mokytojų draugijos steigimas

Jau minėtuose suvažiavimuose buvo svarstomas matematikos ir fizikos mokytojų draugijos (MFMD) organizavimo klausimai.

1938 m. Matematikos ir fizikos mokytojų kursuose vėl buvo apie tai kalbama. Astronomas A. Juška ir kiti mokytojai siūlė suburti matematikos ir fizikos mokytojus į draugiją. Draugijos pirmininku išrinktas A. Juška (Kaunas). Į draugiją įsirašė dauguma kursų dalyvių.

1939 m. balandžio 13 d. Kauno III gimnazijos salėje įvyko pirmasis MFMD suvažiavimas [151], kurį atidarė draugijos pirmininkas A. Juška.

Pranešimus padarė: dr. P. Slavėnas — „Netikslumo skaičiavimai mokyklos darbo apyvokoje“, M. Krikščiūnas — „Funkcijos ir lygtys vidurinėje mokykloje“ ir A. Juška — „Fizikos kabineto įrengimas“.

Išklausius pranešimus ir apsvarsčius fizikos kabinetų įrengimo ir jo darbo padėtį, nutarta: 1) atkreipti mokytojų, mokyklų ir Švietimo ministerijos dėmesį į tai, kad net naujai statomuose rūmuose nesudaromos minimalios sąlygos fizikai ir gretimiems mokslams dėstyti ir kad tiems mokslams skiriamos patalpos netinkamai įrengiamos; 2) rūpintis, kad Kaune būtų įrengtas pavyzdinis fizikos kabinetas; 3) rūpintis, kad Lietuvoje būtų suorganizuota mokslo priemonių gamybos ir taisymo dirbtuvė; 4) prašyti Švietimo vadovybę paremti mokytojus, lankančius specialius praktinius fizikos kursus.

MFMD suvažiavimas, apsvarstęs matematikos ir fizikos mokymo reikalus, nurodė: matematikos ir fizikos mokytojų atstovo dalyvavimas Švietimo Taryboje būtų labai naudingas; matematikos ir fizikos terminų įvairumas, o kartais ir

[151] Lietuvos mokykla. K., 1939. P. 205.

trūkumas labai sunkina mokymo darbą; dėl to suvažiavimas pageidauja pagreitinti terminų tvarkymo reikalą; matematikos ir fizikos programos yra bendro pobūdžio, todėl metodiniai paaiškinimai yra reikalingi; matematikos ir fizikos mokslų plėtrai būtinai reikia gausesnės literatūros lietuvių kalba. Todėl suvažiavimas pageidauja, kad būtų tuoj išleista bent diferencinio ir integrinio skaičiavimo, analizinės geometrijos ir fizikos modernūs platesni kursai.

Valdybos vardu pranešimą padarė dr. A. Juška. Susirūpinta matematikos ir fizikos terminų klausimu ir tam reikalui suorganizuota terminų komisija.

Į naują MFMD valdybą išrinkti A. Juška, M. Krikščiūnas, I. Kazlauskas, A. Mažylytė ir A. Kalinauskas.

Fizikos žinių populiarinimas

Gamtos mokslų, tarp jų ir fizikos, žinių populiarinimas Lietuvoje turi senas tradicijas. XVIII a. mokslą populiarinti pradėjo kalendoriai [1]. Pirmųjų Lietuvoje kalendorių sudarytojas buvo Jonas Pošakovskis (1684—1755 ar 1757), Vilniaus akademijos auklėtinis, vėliau jos dėstytojas, Slucko ir Nesvyžiaus kolegijų rektorius. Jo pradėtąjį darbą tęsė P. Paprockis. 1772 m. kalendoriuje aiškinama apie laikrodžius ir laiko matavimą. Fizikos žinių yra ir L. Ivinskio kalendoriuose, ir lietuviškame „Aušros" kalendoriuje [2].

Fizikos populiarinimui vėlesniais laikais nemaža įtakos turėjo Rusijoje paplitę populiarūs fizikos leidiniai. 1904—1913 m. ėjo populiarus žurnalas: „Физик-любитель" (Fizikas-mėgėjas), 1913—1916 m.— „Физика" (Fizika). Tai buvo Maskvos fizikų mokslo tyrinėjimų ir propagavimo draugijos leidiniai. Populiarūs buvo ir kiti leidiniai: „Populiarios paskaitos apie pagrindines fizikos hipotezes" [3], „Ar galima taikyti dėsnius Visatai?" [4] Į rusų kalbą buvo verčiami ir kai kurių užsienio mokslininkų populiarūs leidiniai. Fizikos populiarinimui daug dėmesio skyrė tokie žymūs Rusijos fizikai kaip O. Chvolsonas (1852—1934), N. Umovas (1846—1915) ir kt.

XIX a. antrojoje pusėje atsirado ir lietuviškų mokslo populiarinimo leidinių. Jų leidėjams rūpėjo lietuvybė ir bendras tautos kultūros kėlimas. Populiarindami gamtos mokslus, jie dažniausiai vertė kitų kraštų mokslininkų populiarius leidinius, bet savaip juos perdirbdavo. Bene pirmasis toks gamtos mokslus populiarinantis leidinys lietuvių kalba buvo P. Vileišio „Apsakymai apie Žemę ir oro atmainas", išėjęs

[1] *Smoleński W.* Kalendarze w Polsce Wieku XVIII // Pišma historiczne. Kraków, 1901. T. 2.

[2] *Šliupas J.* Tolrasztis be vielu // Lietuviszkas Auszros Kalendorius. Tilžė, 1885. P. 75; 1886. P. 88.

[3] Популярные лекции об основных гипотезах физики. СПб., 1887.

[4] Можно ли применять законы физики во Вселеной? СПб., 1910.

1876 m.[5] Jos autorius Petras Vileišis (1851—1926) — buržuazinės visuomenės ir kultūros veikėjas. 1870 m. baigė Šiaulių gimnaziją, 1874 m. Peterburgo universiteto Fizikos ir matematikos fakultetą, o 1880 — Kelių inžinierių institutą. Bendradarbiavo „Aušroje", „Varpe", „Ūkininke". 1890 m. persikėlė į Vilnių. P. Vileišis parašė ir laisvai išvertė apie 30 populiarių knygelių gamtos mokslų, žemdirbystės, veterinarijos, sodininkystės, medicinos, kultūros istorijos klausimais. Pasirašinėdavo slapyvardžiais P. Neris, Nerys, P. N., P. Gimbutas, Giedrys, Gintautas ir kt. 1911 m. Seinuose buvo atspausdinta kita P. Vileišio knyga[6]. Joje aiškinama, kas yra oras, oro šiluma, rašoma apie elektros jėgas ir audras su griausmais, apie apgaulingus pasirodymus ore. Fizikai bene svarbiausias jo leidinys „Populiariškas rankvedys fizikos", išėjęs 1899 metais. Tai nebuvo kokio nors vieno fizikos klausimo išdėstymas, o *populiarus fizikos vadovėlis*, „fizika be formulių". Įdomumo dėlei pateikiame šios knygos II leidimo[7] turinį, palikdami autoriaus vartotus terminus ir sąvokas.

Pirmasis skyrius: Svarybė. Stačioji linkmė, pajėga. Svarumas. Svarstyklės. Bezmenas. Tirštumas. Archimedo įstatymas. Daiktų puolimas. Pirmoji taisyklė. Antroji daiktų puolimo taisyklė. Skystymų lygsvarumas. Susinešantieji indai. Spaudimas į indo dugną. Skystymų spaudimas iš apačios į viršų. Bačkos suplėšimas vandens spaudimu. Šaltiniai, fontanai. Vandeninis arba hidraulinis spaustuvas. Vandeninis lygsvaris. Atmosferos oras. Žemės atmosfera. Oras yra svarus. Atsitikimas Florencijoje. Toričelio ištyrimas. Barometras. Pompa. Čiulpiamoji pompa. Stumiamoji pompa. Lakiojimas po orą.

Antrasis skyrius: Kietųjų daiktų išsiskėtimas. Skįstymų išsiskėtimas. Gazų išsiskėtimas. Tirštumo atsimainimas. Termometrai. Šilumos jausmas. Šaltis. Netikėtas atsitikimas su vandens išsiskėtimu. Tirpimas. Sukietėjimas. Vandens sušalimas. Garavimas. Garo suskįstėjimas. Garo spaudimas. Persotinimas. Didžiausias spaudimas. Šilumos perleidimas. Būdas šilumos užlaikymo. Šilumos spinduliavimas. Išleidžiamoji pajėga. Šilumos lygsvarybė. Drėgnumo matavimas arba higrometrija. Ūkana (migla), debesiai, lietus, rasa.

[5] *Wilejszis P.* Apsakinieimai apej žiame ir atmajnas ora. Petropilie, 1876. 47 p.

[6] *Wilejszis P.* Apie orą ir apsireiškimus jame / Pagal M. Brzezynskis. Seinai, 1911. 112 p.

[7] Populiariszkas rankvedis fyzikos / Parašė P. Neris. V., 1905. 100 p.

Trečiasis skyrius: Balsas. Balso išsiplatinimas. Balso greitumas. Balso ypatybės.

Ketvirtasis skyrius: Šviesa. Šviesos šaltiniai. Šviesos greitumas. Šviesos atsimušimas. Šviesos lūžimas. Šviesos išskyrimas. Laumės juosta. Nevienodumas daiktų spalvų.

Penktasis skyrius: Elektra. Pritraukimas ir atsistumimas. Gerieji ir blogieji perleidėjai. Prigimtinė elektra. Būdas elektros išplatinimo ant daiktų. Išaiškinimas elektros atsitikimų. Elektros kibirkštis. Žaibas ir griaustinis. Žaibo atvedimas.

Nors pagal turinį medžiaga atitiktų to laiko fizikos programas, bet paskirstoma ji labai netolygiai. Vien pirmajam skyriui skirta pusė knygos. Ypač plačiai aprašyti paprastieji mechanizmai. Apie elektrą parašyti vos 5 puslapiai.

Autorius nenurodo, kam skirta jo knyga. Tikriausiai tiems, kurie, nesimokydami fizikos, nori bent paviršutiniškai su ja susipažinti. Įdomiai autorius pasakoja apie šviesos greitį[8]:

„Šviesos greitumas. Ilgai buvo skaitoma, jog šviesa iš karto išsiplatina, t. y. drauge su tuom, kaip ir kurnorint būtų uždegta, mes ją pamatome pačioj uždegimo valandoj. Taip ir ištikrųjų yra, jeigu mes neimsime kitų daiktų, kaip tiktai ant žemės esančius. Bet jeigu mes norėsime toliau pasikelti, tai tas jau bus neteisybė. Taip idant saulės spindulys iki mųsų ateis, tai reikia tam 8 minučių ir 13 sekundų, tai yra jeigų saulė užgęstų, tai mes to nepajustume, kaip tiktai išėjus laikui nuo to atsitikimo 8 minučių ir 13 sekundų: nuo mėnesio iki mųsų šviesa ateina per vieną sekundę; kad ateiti gi šviesai iki mųsų nuo arčiausių žvaigždžių, tai mažiausiai reikia keleto metų. Yra žvaigždės, kurioms užgęsus arba prapuolus mes to nepasigestume per trejus, dešimtį, dvidešimtį arba ir per trisdešimt metų, mums vis išrodytis, jog jos dar tebežiba.

Iš to galima numanyti tą neapsakomą tolybę nuo mųsų žvaigždžių, tą begalinį svieto platumą, jeigų pasakysime, jog mokytųjų vyrų yra ištirta, kad šviesa laiku vienos sekundos perbėga keturias-dešimtis tūkstančių mylių".

Kitas to laikotarpio žymus švietėjas buvo Juozas Adomaitis-Šernas (1859—1922). Baigęs 6 Marijampolės gimnazijos klases, apsigyveno Varšuvoje, o 1895 m. persikėlė į Čikagą. Pagal kitų tautų autorių veikalus parengė ir išleido apie 20 mokslo populiarinimo knygų, tarp jų ir fizikos[9]. Daugiausia apie fiziką ir chemiją rašoma Šerno

[8] Ten pat. P. 87.

[9] Gamtos pajėgos ir kaip iš jų naudotis. Pabal Bitnera suteisė Šernas. Chicago, 1904. 238 p.; Oras, vanduo, šviesa ir šiluma. Lekcijos prof. Blochmano / Sudarė Šernas. Chicago, 1907. 138 p.

knygoje „Oras, vanduo, šviesa ir šiluma“. Nors chemijos žinių joje yra daugiau, bet pateikiamos jos taip, kad įdomios ir besidominčiam fizika. Su fizika labiausiai susijęs šios knygos skyrius: „Darbas, šviesa, šiluma“. Jame įdomiai išdėstyti klausimai apie darbo virtimą šiluma ir šilumos — darbu, šiluminį ir šviesos spinduliavimą, apie šilumos virtimą šviesa, šviesos skaidymą prizme, apie atradimą ant Saulės tokių pat sudėtinių dalių kaip ir ant Žemės, apie daleles ir atomus.

J. Adomaitis savo knygomis formavo skaitytojų materialistinę pasaulėžiūrą. Jis teigė, kad žmogus, augalas, žemė, akmuo susideda iš tų pačių elementų. Jie skiriasi tik savo išvaizda. Pasaulį jis suprato deterministiškai, propagavo materijos ir judėjimo amžinumą: „Visokie daiktai arba kūnai, kaip žinome, gali nuolat pasikeisti, bet ne jokia dalis jokio kūno negali prapulti arba niekas iš nieko negali pasidaryti“ [10].

Kalbant apie XIX a. pabaigos—XX a. pradžios gamtos mokslų populiarintojų nuopelnus, reikia paminėti ir J. Šliūpo 1902 m. atlikto stambaus L. Biuchnerio veikalo „Spėka ir medega“ [11] vertimą į lietuvių kalbą. Nors išleista JAV, ji buvo platinama Lietuvoje.

Originalesnius populiarius leidinius rašė žymus Lietuvos pedagogas ir vaikų rašytojas Pranas Mašiotas (1863—1940), parengęs ir išleidęs apie 150 knygų vaikams. Tarp jų nemaža gamtos mokslus populiarinančių knygų. P. Mašioto knygos nėra tiesiogiai skirtos fizikai populiarinti. Jose daugiau rašoma apie techniką, taip pat apie mokslininkų ir atradėjų biografijas. Savo knygoje „Kaip žmogus žemėje įsigalėjo“ [12] autorius įdomiai aprašo elektros panaudojimą buityje. Tačiau fizikos reiškinių nemini. Kitoje knygoje „Išradėjai ir išradimai“ [13] P. Maišotas pasakoja apie Archimedą, Dž. Vatą, Dž. Stefensoną, R. Fultoną („Kas garą pakinkė“), L. Galvanį, A. Voltą, S. Morzę, T. Edisoną, B. Franklіną („Kas elektrą prisiviliojo ir prie darbo pristatė“). Kalbėdamas apie laikrodžius, mini K. Heigensą, o apie žiūronus — G. Galilėjų.

P. Mašioto mokslo populiarinimo leidiniai šiandien dalykinės vertės neturi. Bet jie vertingi metodiniu požiūriu —

[10] Apie žemę ir kitus svietus, jų buvį ir pabaigą / Pagal Heilperną, Fablą ir kitus sutaisė Šernas. Chicago, 1896. P. 255.

[11] *Buechner L.* Spėka ir medega / Lietuviškai perguldė d-ras Jonas Šliupas. Chicago, 1902. 380 p.

[12] *Mašiotas Pr.* Kaip žmogus Žemėje įsigalėjo. Lengvi pasakojimai. V., 1919. 44 p.

[13] *Mašiotas Pr.* Išradėjai ir išradimai. V., 1922. 72 p.

pasakojama lengvai, suprantamai kiekvienam, baigusiam pradinę mokyklą arba tik šiaip skaitančiam knygas. Tokiems skaitytojams ir buvo skirtos P. Mašioto knygos. Joms būdingas aiškinimo paprastumas, gyvenimiški pavyzdžiai, jose atsiskleidžia P. Mašioto pedagoginis talentas. Mokslo populiarintojui pedagoginiai sugebėjimai ne mažiau svarbūs negu geras žinojimas to, ką norime populiarinti.

Lietuvos universiteto fizikai tęsė mokslo populiarinimo tradicijas [14]. Fizikos mokslo populiarinimo iniciatorius buvo fizikos katedros vedėjas profesorius V. Čepinskis, kuris mokslo populiarinimui teikė didžiulę reikšmę. Jis vertė užsienio veikalus, talentingai skaitė paskaitas visuomenei, paskelbė nemaža straipsnių žurnaluose.

Kitas fizikos katedros darbuotojas, kuriam priklauso fizikos populiarintojo prioritetas, buvo Ignas Končius. Į Lietuvos universitetą jis atėjo su „kraičiu"— jau buvo išleisti du jo mokslo populiarinimo leidiniai. Tai N. A. Borodino „Gamtos mokslai ir jų taikymas gyvenimui" ir V. Šenichено „Gyvybės fizika" (1925). Abu leidiniai — I. Končiaus vertimai iš rusų kalbos. Pirmoji knyga, išleista „Kultūros" bendrovės Šiauliuose, apėmė visus gamtos mokslus. Parašyti 7 pasikalbėjimų forma. Daug įdomių iliustracijų. Antroji knyga labiau skirta fizikai ir žadina susidomėjimą. Ji jau nagrinėja į dabartinę bioniką panašius klausimus.

Jau dirbdamas universitete, I. Končius išvertė R. Lamelio knygą „Žmogus ir gamtos jėgos arba darbo ir gamybos jėgų fizika". Atspausdinta Kaune 1929 m. Įvadiniame leidėjų žodyje rašoma, „kad vienpusiškos išvados ir pažiūros neprieitume, pravers čia pabrėžti, jog vieni gamtos mokslai, juo labiau viena fizika, nesugebės nei išspręsti socialinio klausimo, nei pakeisti žmonijos materialinės gerovės. Vien 5,1 milijardai arklio jėgų, įkinkytų į gamybą, neatpalaiduos žmonijos nuo vargo ir nerimo, jeigu kitos gyvenimo sritys neprogresuos tinkamai. Vis dėlto ir fizikos mokslui šiame progrese lemta turėti labai didelės ir pagrindinės svarbos". Reikia pasakyti, kad šioje knygoje nagrinėjami dalykai yra aktualūs ir dabar, todėl ji dabar įdomi ir istoriniu požiūriu nagrinėjant dabartinius energetikos klausimus.

Aktyviai fiziką populiarino ir prof. Paulius Slavėnas [15]. Iš kitų mokslo populiarintojų jis išsiskyrė universalumu: ypač populiarino astronomiją, daug straipsnių parašė apie įvairias mokslo ir gyvenimo problemas. Stebina

[14] *Šenavičienė I.* Fizikos raida Lietuvoje 1920—1940 m. P. 100.

[15] *Santackienė I., Šiškienė A.* Paulius Slavėnas: Literatūros rodyklė. V., 1983.

P. Slavėno akiračio ir interesų platumas, didelis produktyvumas. P. Slavėno straipsnius spausdino „Gamta“, „Kosmos“, „Kultūra“, „Naujoji Romuva“, „Židinys“ ir kt. žurnalai bei laikraščiai. Vien tik 1920—1940 m. buvo išspausdinta daugiau kaip 200 straipsnių. Iš jų 41 fizikos klausimais. Nors P. Slavėnas ir nebuvo Lietuvos universiteto fizikos katedros narys, bet su ja bendradarbiavo.

Iš verstinių populiarių leidinių reikia pažymėti ir V. Čepinskio iš anglų kalbos verstą J. W. Sulivano „Mokslas: nauja apžvalga“ (1937). Pirmoje dalyje populiariai, be matematinių formulių, pasakojami esminiai dalykai iš astronomijos, fizikos ir chemijos mokslų ir naujausios tų mokslų teorijos. Palyginti plačiai ir labai aiškiai išdėstytos medžiagos struktūros, atomo elektrinė, spinduliavimo kvantinė ir reliatyvumo teorijos. Antroji dalis skirta gyvybės, jos evoliucijos klausimams. Knyga parašyta taip, kad ją gali suprasti ir nelabai susipažinęs su fizikos dėsniais žmogus.

8 lentelė. **Lietuvos universiteto fizikos katedros darbuotojų publikuoti populiarūs leidiniai ir straipsniai**

Eil. Nr.	Pavardė ir vardas	Leidiniai	Straipsniai periodinėje spaudoje						Straipsnių skaičius per metus
			Gamta	Kosmos	Kultūra	Kiti leid.	Iš viso straipsnių	Metai	
1.	Baršauskas Kazimieras		3				3	1937—1940	0,75
2.	Brazdžiūnas Povilas		12	6	4		22	1931—1940	1,10
3.	Čepinskas Vincas	1		10	2		12	1925—1938	0,86
4.	Jucys Adolfas		4				4	1936—1940	0,80
5.	Končius Ignas	3	40	12	12		67	1925—1940	4,19
6.	Puodžiukynas Antanas			20			20	1922—1940	1,05
7.	Slavėnas Paulius		11	5	4	21	41	1928—1940	3,15
8.	Šliūpas Kęstutis			2			2	1926	2,00
9.	Žvironas Antanas		22	1	7		30	1928—1940	2,31

Lietuvos universiteto fizikų mokslo populiarinimo straipsniai buvo spausdinami žurnaluose „Gamta“, „Kosmos“, „Kultūra“ ir kt.

„Gamta“— gamtos mokslų žurnalas, ėjęs 1936—1940 m. Kaune. Leido Lietuvos gamtininkų draugija. Redagavo A. Žvironas, J. Dagys. Kasmet išeidavo 4 nr. Pirmame šio žurnalo numeryje išspausdintos I. Končiaus „Elektromagnetinės bangos“ ir P. Brazdžiūno „Žemos temperatūros“. Vė-

liau fiziką šiame žurnale populiarino A. Žvironas, K. Baršauskas, P. Slavėnas, J. Matulis, Č. Masaitis, I. Saldukas, K. Sleževičius. O paskutiniojo tomo 3 numeryje atspausdintas H. Horodničiaus „Urano ir kitų sunkiųjų branduolių sprogimas".

1920—1940 m. Lietuvoje ėjo mėnesinis gamtos ir jai gretimų mokslų žurnalas „Kosmos". Leido ir redagavo P. Dovydaitis. Nuo 1930 m. leido priedą jaunimui „Gamtos draugas". Universiteto fizikai savo populiarius straipsnius spausdino ir šiame žurnale. Buvo paskelbta P. Brazdžiūno, V. Čepinskio, A. Puodžiukyno, P. Slavėno populiarių straipsnių. „Kosmose" bendradarbiavo ir mokytojai ar kitur dirbantys fizikai: B. Keterauskas, S. Antanaitis, M. Skripkiūnas ir kt.

„Kultūra" buvo mėnesinis mokslo, visuomenės ir literatūros pažangus žurnalas, ėjęs 1922—1941 m. Šiauliuose ir Kaune. Iki 1926 m. leido „Kultūros" bendrovė, nuo 1927 m.— Kultūros švietimo draugija. Žurnalas stengėsi materialistiškai aiškinti gamtos ir visuomenės reiškinius. Jame bendradarbiavo V. Čepinskis, P. Brazdžiūnas, Ig. Končius, J. Matulis, P. Slavėnas, A. Žvironas ir kt. Be originalių straipsnių, „Kultūroje" buvo spausdinami ir vertimai. Įdomūs buvo „Laiškai iš fizikos", „Įdomioji fizika", paimti iš J. Pelermano ir kitų autorių knygų. Fizikos žinių būdavo pateikiama ir kronikoje, kuri pasirodydavo kiekviename numeryje.

Populiarinant mokslą didelį darbą atliko Stasys Dabušis (1898—1974) — kalbininkas ir vertėjas. 1918 m. baigė gimnaziją Voroneže. Vėliau Vilniuje taisė Lietuvių mokslo draugijos leidžiamų vadovėlių kalbą. Aukštuosiuose kursuose ir Lietuvos universitete studijavo kalbotyrą. 1938 m. dirbo Švietimo ministerijos knygų leidimo komisijoje, taisydamas jos leidinių kalbą. Parašė mokslo populiarinimo knygų jaunimui. S. Dabušis nebuvo fizikas, bet parašė ir populiarių fizikos knygų.

1938 m. išėjo jo „Fizika pašnekėsiais" [16]: truputis mechanikos su trumpomis žiniomis iš jos istorijos, šiek tiek astronomijos ir krislelis matematikos istorijos. Knygos prakalboje A. Juška rašo: „Mokslas ir mokslo pamėgimas taurina žmogų. Todėl mokslas nebuvo ir negali būti vienų mokslininkų nuosavybė. Jis turi sklisti kuo plačiausiai — į visokio išsilavinimo ir visokio verslo žmonių tarpą". Šie A. Juškos žodžiai pabrėžia mokslo populiarinimo svarbą. S. Dabušio knyga parašyta pokalbio tarp mokytojo Švitros

[16] *Dabušis S.* Fizika pašnekėsiais. K., 1938. T. 1. 710 p.

ir paauglio sūnaus forma. Ir, kaip rašo A. Juška prakalboje: „plačiai žinomas mokslų populiarintojas S. Dabušis prabyla fizikos pašnekėsiais pirmiausia į jaunuosius skaitytojus labai įdomiomis fizikos, astronomijos ir matematikos temomis“. O pats autorius nurodo, kad daug medžiagos šiai knygai paimta iš Pelermano „Fizika kiekviename žingsnyje“. Knygos turinys gana įvairus. Be vien mechanikos klausimų, tokių kaip slėgis, svoris, daiktų kritimas, inercija, visuotinė trauka, trintis ir kt., yra įdomių pasakojimų apie Archimedą ir karūną, nelygius mainus, stambų apgavimą, jeigu Žemė suktųsi greičiau. Jie pirmiausia sudomina klausytoją, o po to paaiškina fizikos dėsnius.

Pašnekesių forma teikia knygai gyvumo, lengviau ir įdomiau ją skaityti. Ypač knygoje įdomios iliustracijos.

S. Dabušis populiarino elektrą ir jos kūrėjus. Apie ją parašė net 3 knygas. Pirmoji [17] „Franklinas ir Edisonas“ prasideda elektros stebuklais namuose. Tai pasakojimas apie burtininkę — elektrą, kuri išeivio lietuvio Vildžiaus namuose Amerikoje atlieka visus veiksmus, kuriuos kitur nuveikia namų tarnai ar patys šeimininkai. Sudominęs skaitytoją elektros stebuklais, autorius pereina prie T. Edisono ir B. Franklino biografijų ir darbų. Biografijos labai įdomiai pateiktos. Stilius gyvas, ekspresyvus, literatūrinis.

Šios knygos tęsiniu galima laikyti knygą „Elektra ir jos burtai“ [18]. Jos prakalboje dr. A. Puodžiukynas rašė: „Gamta yra marga ir įvairi. Vieni reiškiniai atrodo mums patys savaime suprantami, kiti priešingai, reikalauja didelių pastangų jiems suvokti. Prie tokių sunkiai suvokiamų gamtos reiškinių priklauso ir elektra. Reikia sveikinti autoriaus pastangas suprantama forma aiškinti gamtos reiškinius. „Elektroje“ jis labai pamažu, bet nuosekliai braunasi į sunkią elektros sritį. Lengvas dialogas, paveikslėliai ir braižiniai gali sužadinti smalsumą ir patraukti ne vieną jauną skaitytoją. Smalsumą žadinantis akstinas jaunam skaitytojui yra būtinas, nes be pomėgio nebus noro ir skaityti. Knygoje pasigendama žinių apie elektros srovę ir elektromagnetinius reiškinius. Šią spragą užpildžius, turėtume visą populiarią elektrą, kuri labai tiktų paaugančiai jaunuomenei“.

Šioje knygoje gan nuosekliai išaiškinta elektrostatika. Autorius kalba ir apie puslaidininkius, prie jų priskirdamas šiaudus, popierių, sausą medį. Deja, tokia puslaidininkių sąvoka yra ir daugelyje to laikotarpio fizikos vadovėlių. Kny-

[17] *Dabušis S.* Franklinas ir Edisonas. K., 1936. 112 p.
[18] *Dabušis S.* Elektra ir jos burtai. K., 1937. T. 1. 296 p.

goje daug saugaus elgesio su elektra nurodymų. Knygos pabaigoje randame elektros istoriją. Joje kalbama apie įvairių tipų elektros mašinas, laidininkų atradimą ir kt.

Elektros nagrinėjimą S. Dabušis baigia knyga apie Faradėjaus gyvenimą ir darbus [19]. Tai 3 dalių knyga, turinti 937 p.

S. Dabušio mokslo populiarinimo knygose išdėstyta medžiaga ir dėstymo forma būtų įdomi ir dabartiniam skaitytojui. Ypač įdomios biografijos. Jose kiekviena proga keliama mokslo ir mokslininko vertė, pabrėžiamas išradėjų ryžtas ir pasišventimas. Todėl tokios knygos vertingos ir auklėjamuoju požiūriu. Ne vienas jaunuolis, susižavėjęs mokslininkų kilnumu bei didvyriškumu, ryšis jais sekti.

Fizika buvo populiarinama ir per radiją. Švietimo ministerijos 1931 metų apyskaitoje rašoma, kad per radiją 1931 m. buvo perskaityta 997 paskaitos. Tarp jų fizikos 6, gamtos mokslų 46. Pagal tematiką daugiausia paskaitų skaitė A. Puodžiukynas, o gamtos mokslų — K. Sleževičius, T. Ivanauskas ir kt. Vien tik 1932 metais A. Puodžiukynas perskaitė net 23 pranešimus įvairiais fizikos klausimais.

Populiarių straipsnių ir pranešimų tematika labai įvairi. Dauguma jų susiję su seniai žinomais fizikos reiškiniais. Bet ypač išsiskiria straipsniai apie XX a. pradžios naujausius fizikos laimėjimus, kurie iš esmės keitė fiziką ir buvo revoliucijos fizikoje priežastis. Tai reliatyvumo teorija ir kvantinė mechanika.

Reliatyvumo teorijos klausimais daugiausia rašė P. Slavėnas, V. Čepinskis, A. Puodžiukynas. Kvantinės mechanikos įvaizdžiai atsispindėjo nagrinėjant atomus, molekules. Susidomėjimas atomu išaugo, kai 1911 m. E. Rezerfordas įrodė, kad atomas turi branduolį ir atsirado naujos atomo teorijos. Atomo branduolys ir jame vykstantys procesai tapo Lietuvos fizikų populiarinimo objektu. Apie atomo branduolį rašė P. Brazdžiūnas [20], I. Končius [21], A. Žvironas [22]. H. Horodničius dar 1940 m. nagrinėjo branduolio energijos techniško panaudojimo perspektyvas. Dar dirbdamas Stepono Batoro universitete, šiais klausimais jis paskelbė žurnale „Fizyka i Chemia w Szkole“ 4, o 1940 m. „Gamtoje“ 2 straipsnius.

[19] *Dabušis S.* Faradėjaus gyvenimas ir darbai. K., 1940.

[20] *Brazdžiūnas P.* Atomų branduolių įrimas // Gamta. 1938. Nr. 2. P. 87—92.

[21] *Končius I.* Sprogo urano atomo branduolys // Gamta. 1939. Nr. 2. P. 120—121.

[22] *Žvironas A.* Iš ko sudarytas atomas // Kultūra. 1934. Nr. 9. P. 484—494.

Fizikos populiarinimas suvaidino svarbų vaidmenį formuojant žmonių pasaulėžiūrą. Ją labiau stiprino ideologinio turinio straipsniai, pvz., I. Končiaus „Klasikinė fizika ir kvantinė filosofija“ (Gamta, 1936), A. Puodžiukyno „Modernioji fizika ir pasaulėžiūra“ (Židinys, 1938), P. Slavėno „Erdvės problemos dabartiniame moksle“, „Pasaulio energija ir entropija“ (Naujoji Romuva, 1933).

Be mokslo žinių, periodinėje spaudoje gausu įdomių samprotavimų apie įvairiausias fizikos problemas ir perspektyvas, originalių, kartais fantastiškų pasakojimų, turinčių ne tik pažintinės, bet ir auklėjamosios reikšmės.

Svarbesni įvykiai

1539 m. A. Kulvietis įsteigė pirmąją Lietuvoje aukštesniąją mokyklą.
1573 m. pradėta dėstyti fizika vidurinėse mokyklose.
1579 m. įkurta Vilniaus akademija.
1650 m. išėjo K. Semenavičiaus „Didysis artilerijos menas“.
1751 m. prie Vilniaus akademijos įkurta Kilmingųjų kolegija.
1764 m. išėjo J. Rogalinskio „Pojūčiais pagaunamų daiktų pasekmių įrodymas“ (lenkų kalba).
1773 m. įsteigta Edukacinė komisija.
1777 m. išėjo J. H. Osinskio fizikos vadovėlis. Kiti leidimai: 1801, 1806, 1810 m.
1784 m. išėjo pirmas oficialus fizikos vadovėlis: M. Hubės „Fizikos įvadas“.
1816 m. išleistas S. Stubelevičiaus pirmasis fizikos vadovėlis aukštajai mokyklai.
1823 m. išėjo F. Dževinskio eksperimentinės fizikos vadovėlis.
1860 m. išėjo pirmasis fizikos uždavinynas.
1866 m. išėjo pirmasis K. Krajevičiaus fizikos vadovėlio leidimas.
1871 m. paskelbtos pirmosios oficialios fizikos programos.
1908 m. įvyko pirmasis Lietuvos matematikos, fizikos, gamtos ir geografijos mokytojų suvažiavimas.
1915 m. Vilniuje pradėjo veikti pirmoji lietuviška gimnazija.
1919 m. atidarytas Stepono Batoro universitetas Vilniuje.
1920 m. įsteigti Aukštieji kursai Kaune.
1920 m. išėjo pirmasis K. Šakenio lietuviškas fizikos vadovėlis.
1922 m. įkurtas Lietuvos universitetas.

1928 m. įvyko Lietuvos matematikos ir fizikos mokytojų konferencija.
1931 m. pastatyti Fizikos ir chemijos instituto rūmai Kaune.
1939 m. organizuota Lietuvos matematikos ir fizikos mokytojų draugija.

Trumpinimai

CVIA — LTSR centrinis valstybinis istorijos archyvas
EK — Edukacinė komisija
LDK — Lietuvos Didžioji Kunigaikštystė
LE — Lietuviškoji enciklopedija
LFD — Lenkijos fizikų draugija
LFR — Lietuvos fizikos rinkinys
LU — Lietuvos universitetas
MFMD — Matematikos ir fizikos mokytojų draugija
MGF — Matematikos-gamtos fakultetas
SBU — Stepono Batoro universitetas
SMFD — Studentų matematikų ir fizikų draugija
VDU — Vytauto Didžiojo universitetas
VUB — Vilniaus V. Kapsuko universiteto biblioteka

ILLVSTRIORA

THEOREMATA

ET

PROBLEMATA

MATHEMATICA

EX

OPTICIS

GEOMETRIA

ASTRONOMIA

SPHÆRA ELEMENTARI

COMPVTO ECCLESIASTICO

IN ALMA ACADEMIA VILNENSI

Societatis IESV

publicè prælecta.

IOANNES RVDOMINA DVSIATSKI

EQVES LITHVANVS

Physicæ & Matheseos Auditor

IN EADEM ACADEMIA

publicè tuebitur.

ANNO DOMINI MDCXXXIII

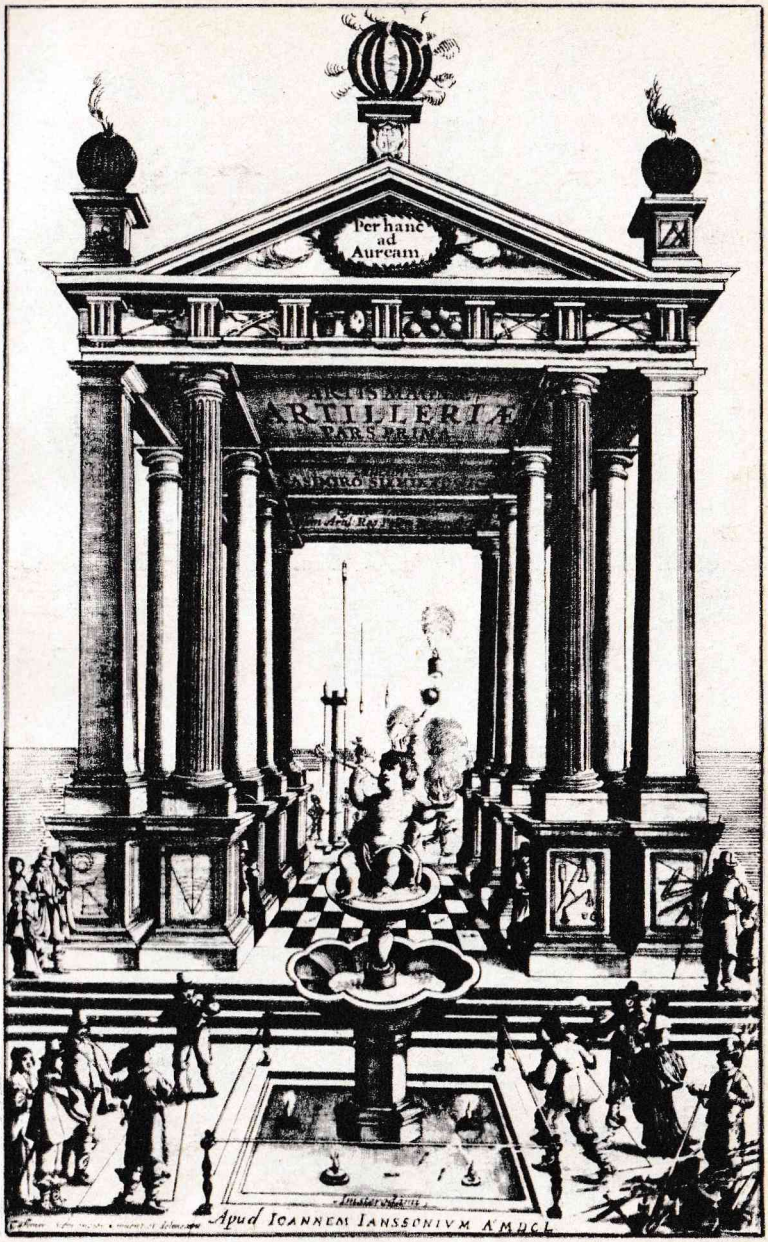
Typis Academicis.

BIBLIOTH. ACADEM. VILNENSIS

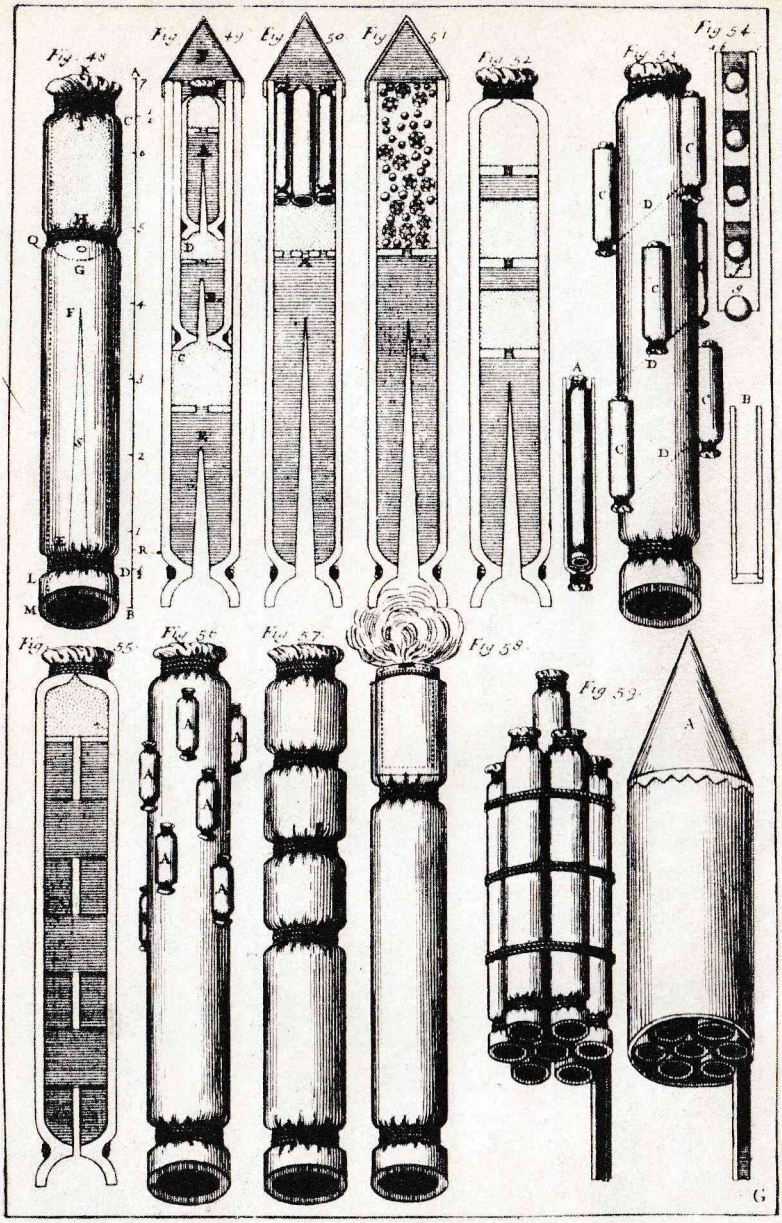
1. J. Rudaminos Dusetiškio disertacijos titulinis puslapis

ARTIS MAGNÆ
ARTILLERIÆ
PARS PRIMA.
Studio & operâ
CASIMIRI SIEMIENOWICZ
Equitis Lithuani,
Olim Artilleriæ Regni Poloniæ Præfecti.

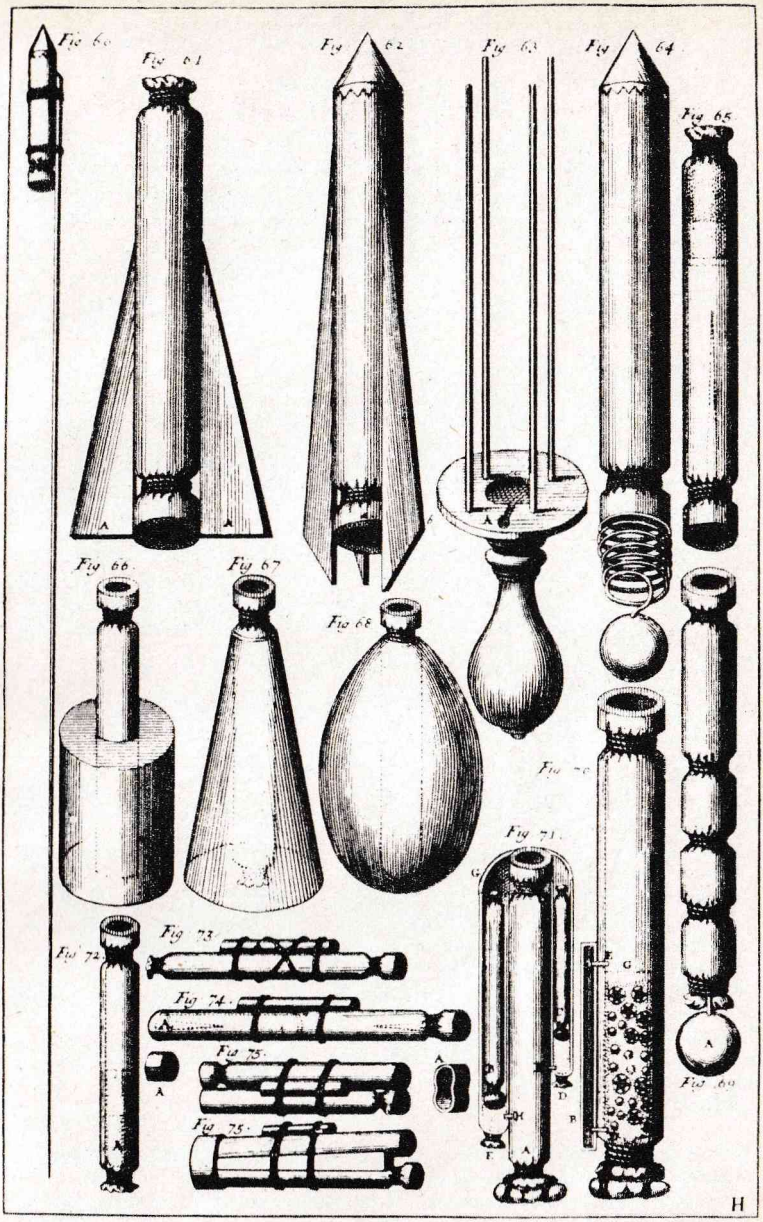
2. K. Semenavičiaus knygos „Didysis artilerijos menas. Pirmoji dalis" iliustracija



3. K. Semenavičiaus knygos „Didysis artilerijos menas. Pirmoji dalis" titulinis puslapis



4. K. Semenavičiaus daugiapakopės raketos brėžiniai



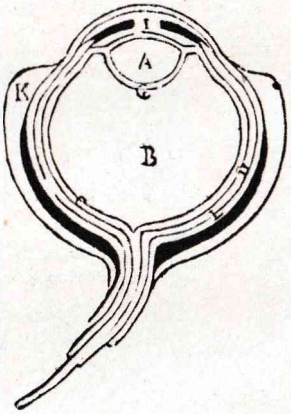
5. K. Semenavičiaus „sparnuotosios raketos" brėžiniai

OPTICA

Cùm in re multum obuia omnibus intuentibus, minus perſpecta, cognitu ſuauiſſima, veneratus quidem, vt decet, plurimorum eorumq; doctiſſimorum philoſophorum auctoritatem & ſententias, paucorum tamen veritati ſubſcribam, neminem offendi debere, non enim qua itur ſed qua eundum eſt, cognita veritas ducit, imo reſiſtentem atq; reluctantem vsq; in ſuum amorem pertraheret. Multarum ergo non minus abſtruſarum quam iucundarum, dum via nouæ ita ſequentibus Theorematibus rimabor veritatem, ne eadem ſæpius intelligendi gratia repetere cogar, hic pauca præmitto.

PARTES ET STRVCTVRA OCVLI.

Vlſus præcipui ſenſus corporei, elegans ſimul & admirandum author naturæ organum conſtruxit, ſeptem tunicis, Adnata, Cornea, Sclerode, Ragoide ſeu Vuea, Choroide, Retina & Aranea muniuit & ſeplit, tribus ad intra pellucidis humoribus, Aqueo, Cryſtallino, & vitreo, varijs ad extra coloribus decorauit. Cryſtallinus humor, ad congregandas in vnum diſperſas ſpecies. ſummè eſt neceſſarius, hic parte anteriore planior, poſteriore ſemper eſt rotundior. Aqueus vt humectet vueam, ne indurata vitui minus vtilis reddatur: rarior eſt Aqueus cæteris humoribus, vt in eo liberius vuea moueri poſſit. Vitreus quantitate maior vtroq; priore, denſior Aqueo, vt é cryſtallino venientes ſpecies citius & perfectius in vnam baſim aggregentur. Neruus Opticus quatuor membranis inuoluitur: Intimam ipſa cerebri medulla generat, panditurq; in ſubtilem ac tenuem folliculum, qui ob venulas quibus plenus eſt, nomen Retinæ obtinuit, quæ vbi Cryſtallinum veſtit, humoresque ab inuicem ſeparat, Aranea nuncupatur. Hanc immediatè ſequens, prodit à pia matre ſeu molli meninge, explicatur in Choroidem veſtientem humorem vitreum, Cryſtallinum, & in medio Aquei terminatam, quæ Vuea dicitur, habetq; foramen Pupilla vocatum; opaca eſt, ad impediendum nimij luminis in profundum oculi ingreſſum: dilatabilis & conſtringibilis pro neceſſitate, dilatatur dum minus, conſtringitur dum nimium lumen oculum circumſtat. Tertia à dura meninge ſeu dura matre generata, in Sclerodem, ſeu conſolidatiuam, totum oculum ambientem euoluitur, hæc parte poſteriore opaca eſt, anteriore pellucida, Cornea dicta, ó quod ſit ſimilis laminæ corneæ, dura ad exteriores incurſus reprimendos. Extrema tandem à Pericardio venit, quæ Scleroticæ inſiſtens oculum vſque ad corneam ambit, vocaturque Adnata.

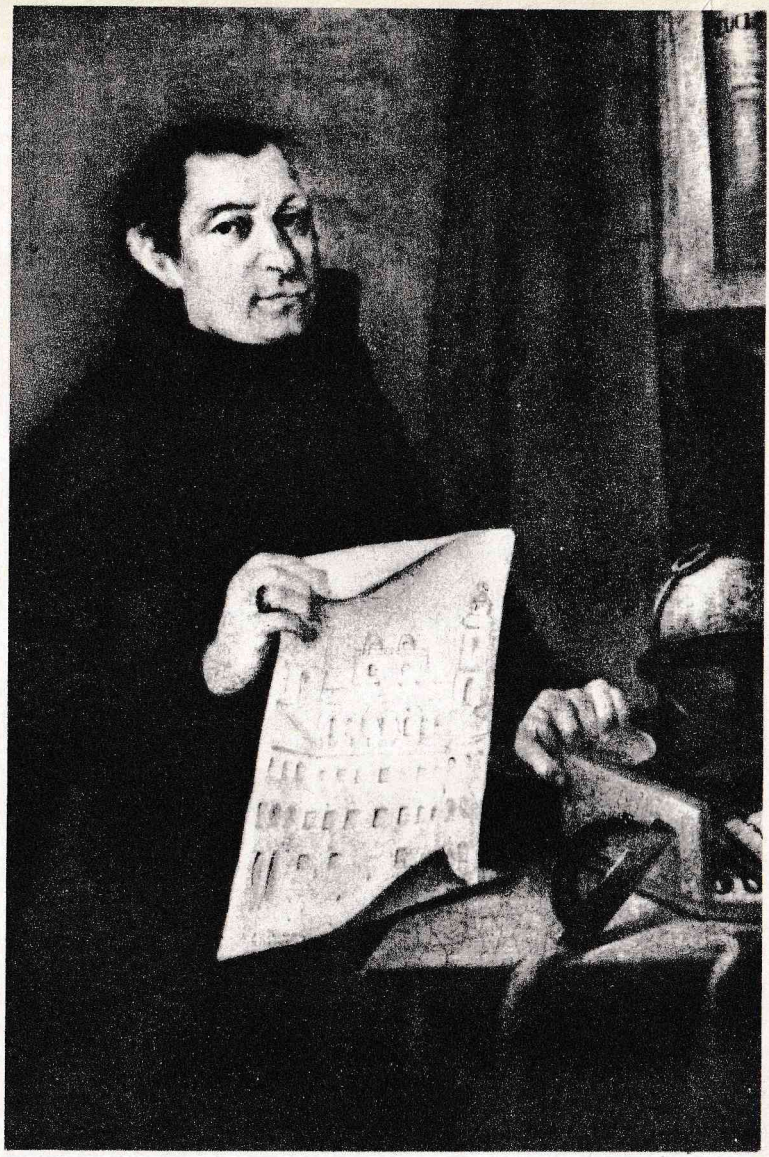


Hæc quæ de partibus & ſtructura oculi breuiter dicta ſunt, vt illuſtriora euadant hac figura explicatius ſpectanda propono.

A Refert Humorem Cryſtallinum. B Humorem vitreum. I Humorem Aqueum

THEOREMATA
DE
OCVLO
Sub auspicijs
LLVSTRISSIMI DOMINI
D. CASIMIRI
LEONIS SAPIEHA
Marſalci Curiæ M D. L.
publicè demonſtrãda & defendẽda
proponit.
In alma Academia Vilnenſi
Societatis *IESV*
IOANNES MLODZIANOWSKI
Eques Lithuanus Matheſeos &
Philoſophiæ naturalis
Auditor.
Vilnæ Typis Academicis Soc: IESV,
Anno Domini M DC XLI.

7. J. Mlodzianovskio traktato „Apie akį" titulinis puslapis



8. Tomas Žebrauskas

IRIS

Seu

COLORES APPARENTES.

In Alma Academia Vilnenſi
Soc: IESV publicè propoſita

A

IOANNE REYTER
PRVTHENO
Summi Pontificis Alumno.

Anno 1647. Menſe Iunio.

VILNÆ
Typis Academiæ Societatis IESV.

9. J. Reiterio knygos apie vaivorykštes ir spalvas titulinis puslapis

MATERIA TENTAMINIS PUBLICI

EX

PHYSICA EXPERIMENTALI

AB

ALUMNIS EJUSDEM PHYSICES

IN

ALMA ACADEMIA ET UNIVERSITATE VILNENSI

SUBEUNDI,

PRÆSIDE R. D.

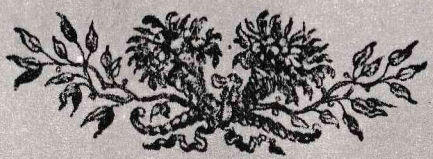
JOSEPHO MICKIEWICZ

AA. LL. ET PHILOSOPHIÆ DOCTORE,

PHYSICÆ EXPERIMENTALIS

PROFESSORE PUBLICO ET ORDINARIO

ANNO DOMINI 1783. DIE 22. JULII



VILNÆ Typis S. R. M.

10. J. Mickevičiaus eksperimentinės fizikos vadovėlio titulinis puslapis

FORTSCHRITTE
DER MATHEMATISCHEN WISSENSCHAFTEN
IN MONOGRAPHIEN
HERAUSGEGEBEN VON OTTO BLUMENTHAL
HEFT 2

H. A. LORENTZ
A. EINSTEIN · H. MINKOWSKI

DAS RELATIVITÄTSPRINZIP

EINE SAMMLUNG VON ABHANDLUNGEN

MIT ANMERKUNGEN VON A. SOMMERFELD
UND VORWORT VON O. BLUMENTHAL

DRITTE, VERBESSERTE AUFLAGE

VERLAG UND DRUCK VON B. G. TEUBNER · LEIPZIG · BERLIN 1920

11. H. Lorenco, A. Einšteino ir H. Minkovskio veikalo „Reliatyvumo principas" titulinis puslapis

12. Vaclovas Dzevulskis

UNIWERSYTET Stefana Batorego w Wilnie
WYDZIAŁ Matematyczno-Przyrodniczy
L. 235.

DYPLOM MAGISTRA FILOZOFJI

Pan Henryk Horodniczy
urodzony dnia 3 września 1906 roku w Petersburgu (Rosja)
odbył przepisane studja w Uniwersytecie Stefana Batorego w Wilnie na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym
w zakresie fizyki
i zdał następujące egzaminy:

z geometrji analitycznej z wynikiem bardzo dobrym
z analizy wraz z elementami algebry wyższej z wynikiem dobrym
z mechaniki teoretycznej z wynikiem bardzo dobrym
z głównych zasad nauk filozoficznych z wynikiem dobrym
z fizyki doświadczalnej z wynikiem bardzo dobrym
z fizyki teoretycznej z wynikiem bardzo dobrym
i egzamin ustny z fizyki z wynikiem bardzo dobrym

oraz przedstawił z wynikiem bardzo dobrym pracę magisterską na temat „Potencjały krytyczne cząsteczki jodu."

Wobec tego Rada Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie na wniosek Komisji Egzaminacyjnej nadaje Panu Henrykowi Horodniczemu stopień

MAGISTRA FILOZOFJI,

JAKO DOWÓD ZAKOŃCZENIA STUDJÓW WYŻSZYCH W ZAKRESIE

fizyki

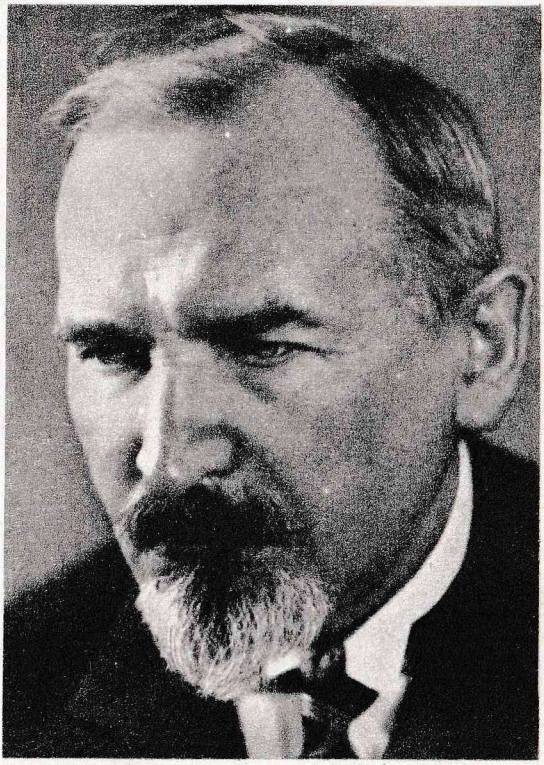
Wilno, dnia 3 lipca [illegible] r.

REKTOR

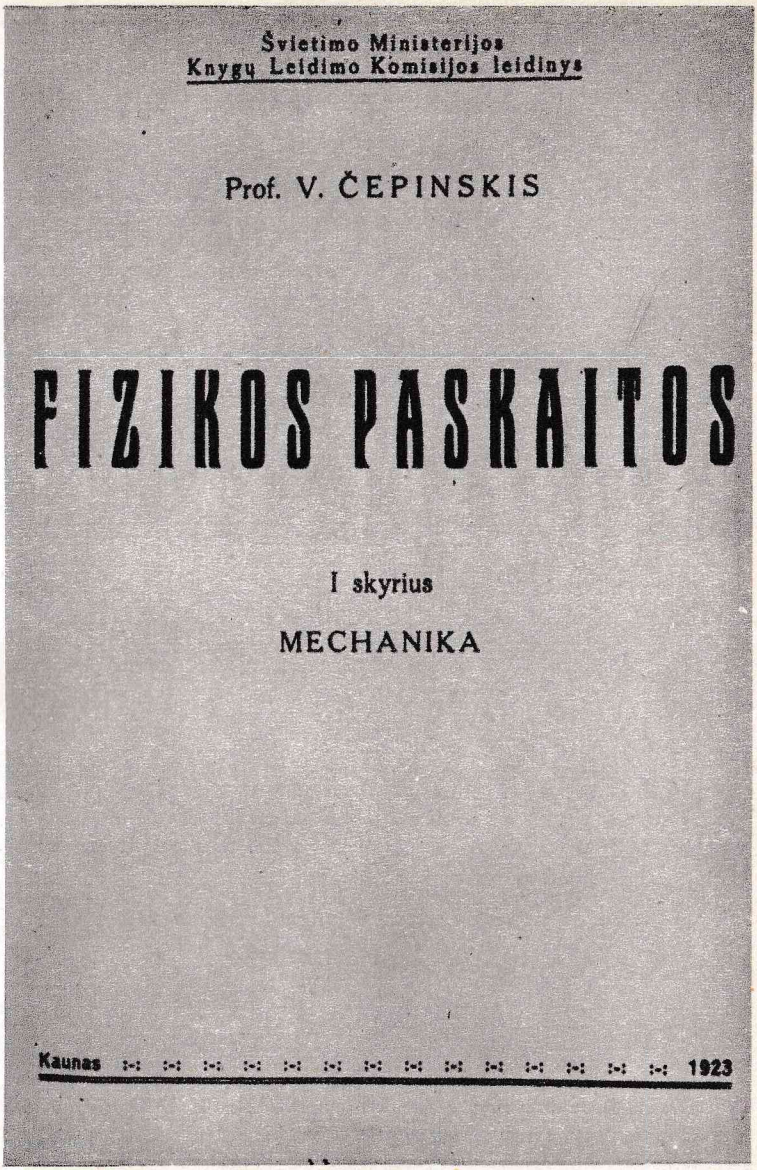
DZIEKAN

PRZEWODNICZĄCY KOMISJI EGZAMINACYJNEJ

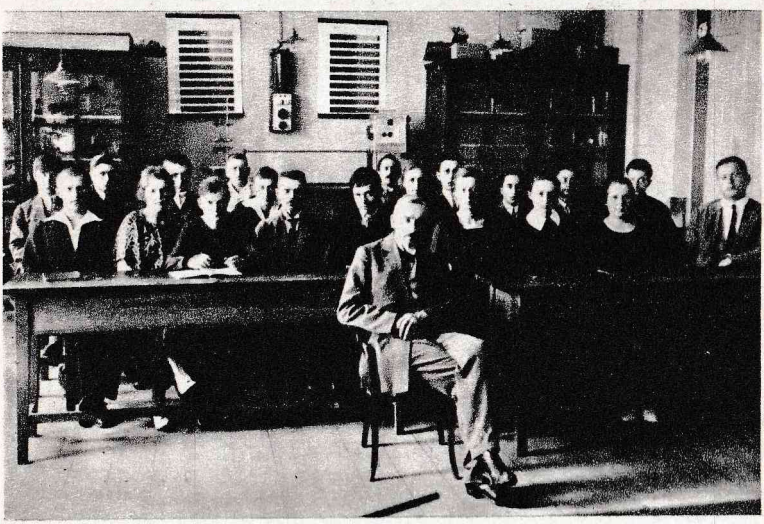
13. Fizikos ir chemijos instituto rūmai Kaune
14. H. Horodničiaus SBU baigimo diplomas



15. Vincas Čepinskis



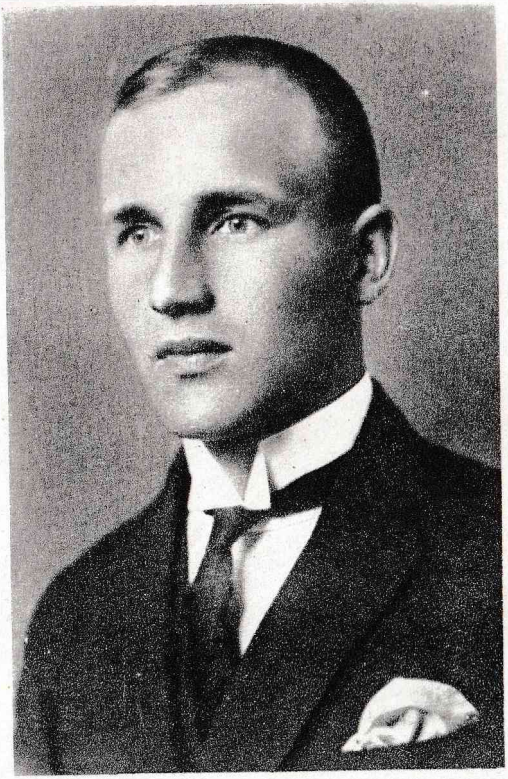
16. V. Čepinskio vadovėlio „Fizikos paskaitos" titulinis puslapis



17. Prieš Matematikos-gamtos fakulteto tarybos posėdį. Iš kairės į dešinę: K. Šliūpas, A. Purėnas ir K. Sleževičius (1932 m.)

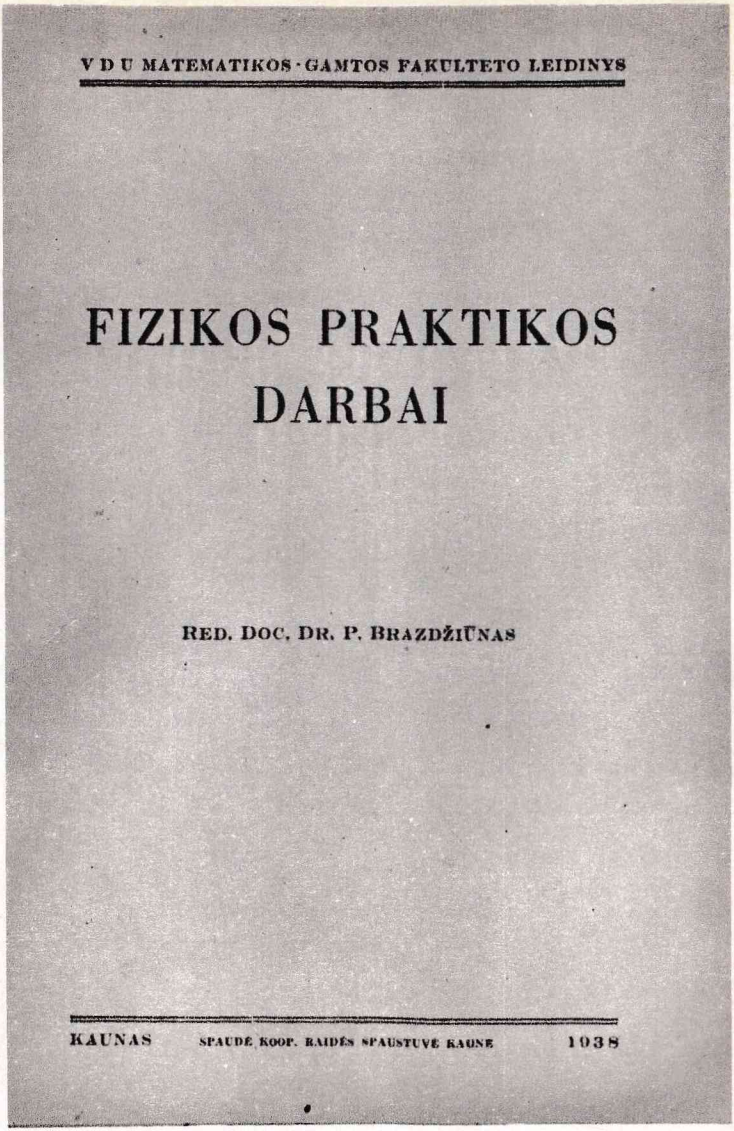
18. Studentų diplominių darbų laboratorija. Pirmas iš kairės laborantas P. Brazdžiūnas

19. Ignas Končius



20. Kęstutis Šliūpas

21. Lietuvos universiteto pirmieji rūmai (1920 m.)



22. A. Žvirono knygos „18 fizikos praktikos darbų" titulinis puslapis

Vytauto Didžiojo Universiteto Matematikos-Gamtos Fakulteto Darbai 1936

Mémoires de la Faculté des Sciences de l'Université de Vytautas le Grand 1936

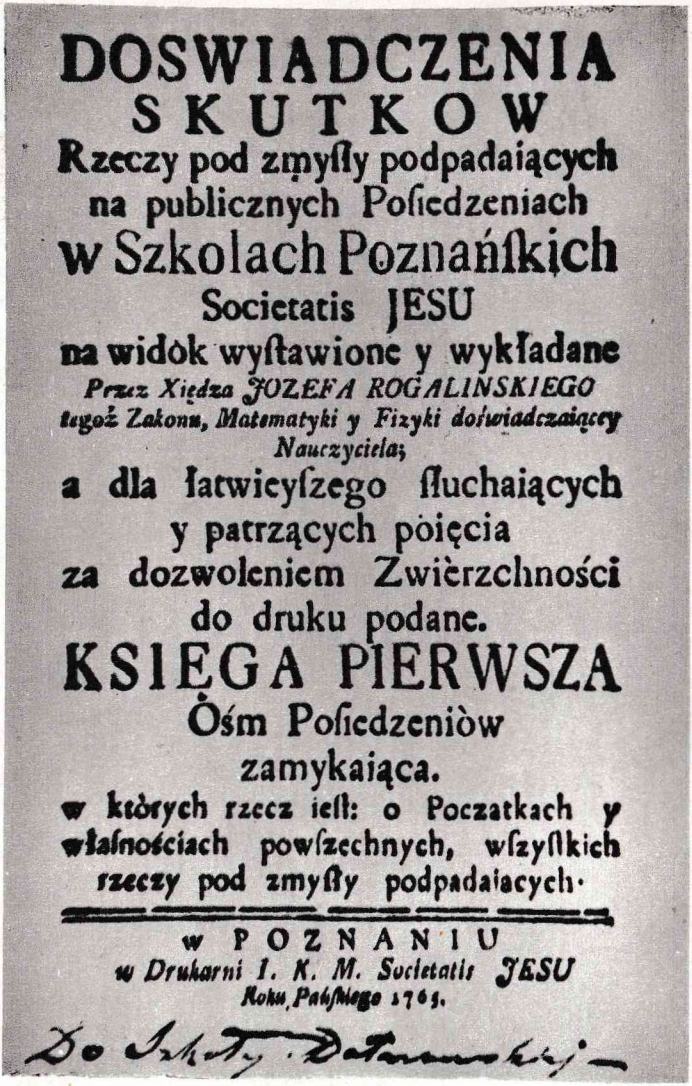
T. X

I sąsiuvinys
Fizikos ir chemijos skyrius
Section de Physique et de Chimie

Redaktorius e. o. prof. A. PURĖNAS

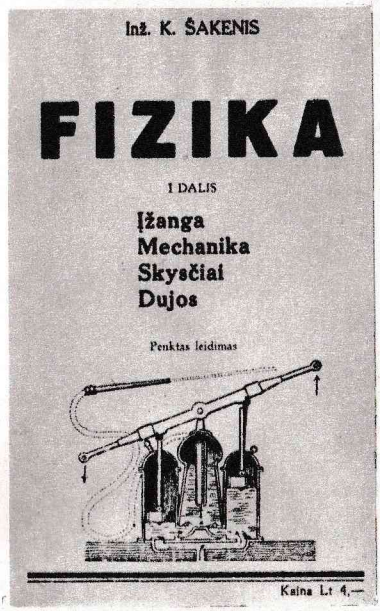
Kaunas Kooperatinės B-vės „Raidės" spaustuvė 1936

23. „Vytauto Didžiojo universiteto Matematikos-gamtos fakulteto darbų" titulinis puslapis



DOSWIADCZENIA
SKUTKOW
Rzeczy pod zmysły podpadaiących
na publicznych Posiedzeniach
w Szkolach Poznańskich
Societatis JESU
na widok wystawione y wykładane
Przez Xiędza JOZEFA ROGALINSKIEGO
tegoż Zakonu, Matematyki y Fizyki doświadczaiącey
Nauczyciela;
a dla łatwieyszego słuchaiących
y patrzących pòięcia
za dozwoleniem Zwierzchności
do druku podane.
KSIĘGA PIERWSZA
Ośm Posiedzeniòw
zamykaiąca.
w których rzecz iest: o Początkach y
własnościach powszechnych, wszystkich
rzeczy pod zmysły podpadaiacych.
w POZNANIU
w Drukarni I. K. M. Societatis JESU
Roku Pańskiego 1765.

24. J. Rogalinskio knygos „Pojūčiais pagaunamų daiktų pasekmių įrodymas" titulinis puslapis



25. K. Šakenio fizikos vadovėlio I dalies titulinis puslapis

26. K. Šakenio fizikos vadovėlio II dalies titulinis puslapis

Inž. K. ŠAKENIS

FIZIKA

III DALIS

Šviesa * Garsas * Elektromagnetinės bangos * Darbas ir energija

Ketvirtasis peržiūrėtas ir papildytas leidimas

KAUNAS — MARIJAMPOLĖ

27. K. Šakenio fizikos vadovėlio III dalies titulinis puslapis

IG. KONČIUS

50
FIZIKOS
PRAKTIKOS DARBŲ

31 paveikslas ir 8 lentelės tekste

„SPAUDOS FONDO" LEIDINYS
KAUNAS, 1928 M.

28. I. Končiaus „Fizikos praktikos darbų" titulinis puslapis

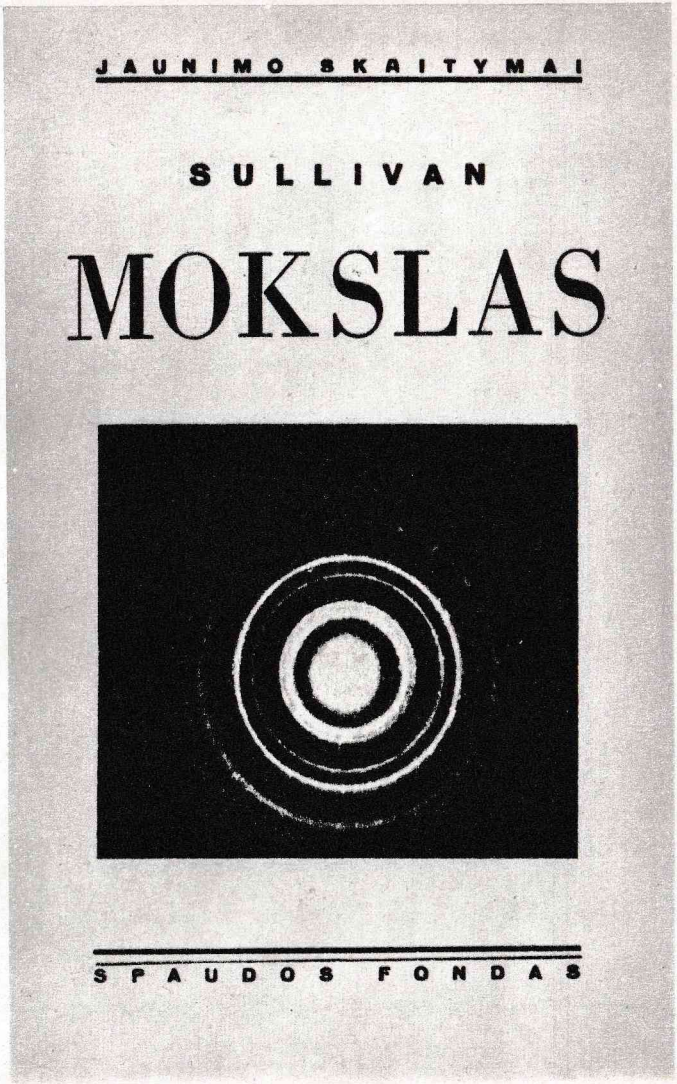
P. BARANOVAS

FIZIKA

VAIVOS B-VĖS LEIDINYS.

KAUNAS — — — — — — — — — — — 1924

29. A. Baranovo fizikos vadovėlio titulinis puslapis



30. Leidiniai, kuriuose buvo populiarinamos fizikos žinios

R. LOMMEL.

Žmogaus ir gamtos jėgos

arba

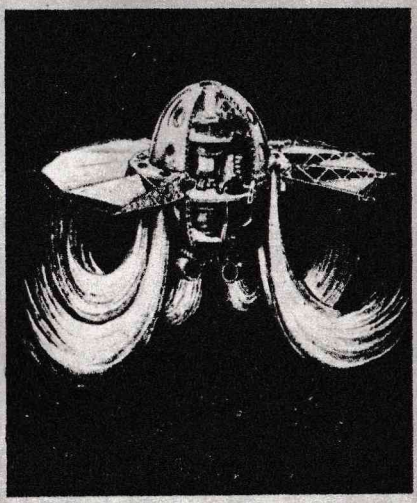
Darbo ir gamybos jėgų FIZIKA

Iš 10-ojo vokiečių leidimo (su prof. O. D. Chvolsono pastabomis prie leidinio rusų kalba) išvertė **Ig. Končius.**

„ŽINIJOS" BENDROVĖS 16-AS LEIDINYS
KAUNAS — — — — — — — 1929 M.

KULTŪRA

Mėnesinis iliustruotas mokslo, visuomenės, literatūros populiarus žurnalas.



Elektroninė Ulinskio sistemos raketa.

Nr. 1 1929 VII met.

Atsk. num. kaina 2.50 ct.

Stasys Dabušis

FIZIKA

pašnekesiais

I TOMAS

Trupučių mechanikos
su trumpomis žiniomis iš jos istorijos, šiek
tiek astronomijos ir krislelis matemati-
kos istorijos

Su d-ro Antano Žuškos prakalba.

Švietimo Ministerijos aprobuota visų mokyklų
bibliotekoms

Šv. Kazimiero Draugijos leidinys, 215 N.
Kaunas, 1918 m.

MOKSLO POPULIARIZACIJA

ST. DABUŠIS

FRANKLINAS
IR
EDISONAS

SPAUDOS FONDAS

STASYS DABUSIS

ELEKTRA

IR JOS BURTAI

I TOMAS

PAŠNEKESIAI
APIE ELEKTROSTATIKOS REIŠKINIUS
IR
TRUMPA ELEKTROS ISTORIJA
SU FIZIKOS PRIVATDOCENTO DAKTARO
ANTANO PUODŽIUKYNO PRAKALBA

GAUSIAI ILIUSTRUOTA
MOKSLO POPULIARIZACIJA

ŠV. KAZIMIERO DRAUGIJOS LEIDINYS NR. 676
KAUNAS — — — PRINTED IN LITHUANIA — — — 1937 M.

Pavardžių rodyklė

Abramavičius L. 192
Adomaitis (Šernas) J. 98, 197, 198
Aksamitas P. 65
Albrechtas 101
Aleksandras I 137
Aleksandras II 135
Ališauskienė A. 66
Alšėniškis P. 101, 105
Amperas A. (Ampere) 27, 31
Antanaitis S. 188, 190, 201
Antonova P. 146
Archimedas (Archimedes) 6, 28, 29, 113, 137, 198, 202
Aristotelis (Aristoteles) 4, 9, 10, 12, 103—105, 113, 116, 170

Balmeris (Balmer) I. 88
Bandas P. 188
Baranovas P. 173
Baronas J. 189
Baronienė E. 191
Baršauskas A. 155
Baršauskas J. 65
Baršauskas K. 55, 59, 65, 66, 71, 80, 85, 91, 92, 155, 174, 187, 188, 200, 201
Baruelis (Barruel) S. 19
Basanavičius J. 181
Batoras (Batory) S. 33, 55, 62
Bednarskis (Bednarski) S. 106, 107, 109
Bekeris (Bekier) E. 34, 38
Bekonas (Bacon) F. 4
Belkovskis (Belkowski) M. 78
Benenbergas (Benenberg) 138
Berlingeris (Berlinger) A. 174
Bernulis (Bernoulli) J. 105, 106
Biegonskis (Biegoński) S. 102
Bielinskis (Bieliński) P. 116
Bienkovska (Bieńkowska) B. 114
Bio (Biot) J. 27, 30
Biržiška M. 62, 158, 181, 182
Biržiška V. 83, 182, 183
Bistras L. 169
Bistrickis I. 132
Bitneris (Bitner) 197
Blatonas J. (Błaton) 40, 41, 43, 46
Blinstrubas S. 94, 97
Bliumbachas (Bliumbach) E. 96
Blochmanas 197
Bogdanovičius J. 117, 159
Bogoliubovas V. 159
Bogomolcas J. 109
Boilis (Boyle) 105
Bona 101
Borodinas N. A. 199
Bursas (Boorse) 41
Boras (Bohr) N. 44, 76, 81
Borodinas N. 169
Boškovičius (Boškovic) R. 107
Brandelis (Brandel) E. 35
Brandtas N. 159
Brazdžiūnas P. 4, 55, 56, 63—65, 71, 72, 78—82, 84, 85, 87—89, 96—98, 146, 158—160, 175, 187, 188, 200, 201, 203
Brazdžiūtė P. 4, 185, 186
Brovkinas (Browkin) J. 40
Bučinskienė R. 4, 157
Bžozovskis (Brzozowski) 102

Chvolsonas O. 142, 147, 195
Cingeris A. 174
Cukermanas (Cukerman) 38, 39, 44
Cynkas (Cynk) B. 39, 40, 45

Čartoriskis A. 26, 128, 132
Čepinskis V. 32, 56, 57, 59—61, 69, 71, 73—77, 80, 83—85, 99, 184, 189, 198—201, 203
Čiurlys J. 183

Dabušis S. 201—203
Dagys J. 200
Daltonas (Dalton) Dž. 18
Dambrauskas K. 67

Daugaravičius A. 183, 184
Dekartas (Deskartes) Cartesius) R. 12, 14, 30, 105, 106, 130
Dela-Vole (Della-Vole) V. 149
Diblinskis A. 7
Dionisijus ž. Działtovskis
Djačenka V. 155, 159, 161
Dobševičius (Dobszewicz) B. 106—108, 126
Dombrovskis (Dąmbrowski) L. 40, 47, 48
Dopleris (Doppler) K. 75
Dovydaitis P. 201
Dragašius J. 173
Dreiperis 31
Drentelnas N. 153
Dubrovskis K. 150
Działtovskis (Działtowski) D. 107
Dzevulskis (Dziewulski) Vaclovas 34, 37—39, 48—51
Dzevulskis Vladas 38
Dževinskis (Drzewiński) F. 23—31, 132, 26, 27—29, 31

Ebertas (Ebert) V. 61
Edisonas T. (Edison) T. 198, 202
Einšteinas (Einstein) A. 39, 76, 77, 83, 170
Eismantas V. 125
Endzinas A. 3, 155
Erdmanas I. 127
Erdmanas J. 125
Erstedas (Oersted) H. 27, 31
Euklidas (Euklides) 119

Fablas 198
Falkovska (Falkowska) J. 38, 44
Faradėjus (Faraday) M. 203
Fauleris (Fowler) R. 66
Fišeris (Fischer) F. 86, 87
Florė (Flouret) Ž. 12
Folkas O. 82
Franklinas (Franklin) B. 18, 105, 116, 198, 202
Frenelis (Fresnel) O. 27
Fultonas (Fulton) R. 198
Furjė (Fourier) 27

Gaidelionis P. 181—183
Gailevičius J. 192
Galilėjus (Galilei) G. 4, 29, 105, 131, 198
Galvanis (Galvani) L. 198
Garnišas (Garnysz) 49, 55
Gavronskis (Gawroński) A. 121
Geigeris (Geiger) H. 65, 91
Gei-Liusakas (Gay-Lussac) L. 25
Gerlachas (Gerlach) V. 45
Gernetas A. 96
Geršūnas A. 145
Gezechusas N. 147
Glodenis A. 67, 68, 73
Goicbergas S. 189
Gorbinovas P. 139
Gorochovas S. 155
Gorskis L. 132
Goštautas 101
Graurokas I. 180
Grigorjevas G. 150, 157
Grotus (von Grotthus) T. 31
Gudaitis žr. Vabalas
Gurevič S. 146
Gurskis V. 26

Hanas (Hahn) G. 146
Hartris (Hartree) D. 66
Hausas J. 174
Heigensas (Huygens) Ch. 27, 30, 75, 105, 107, 190
Heilpernas 198
Hėjus J. 103
Heršelis (Herschel) F. 131
Hesas (Hess) V. 91
Hilbertas (Hilbert) V. 105
Hindenburgas 163
Hincas (Hintz) 125, 126
Hlasko M. 38
Holmanas (Hollmann) M. 173
Holovičius F. 121
Holujuvna (Holujówna) G. 41
Horodeckis J. 130, 131
Horodničius H. 4, 37, 41, 46, 48, 55, 82, 182—184, 187, 201, 203
Hrinkevičius (Hrynkiewicz) J. 39
Hubė J. M. 118—124, 131

Ignatjevas-Selja D. 96
Indriksonas F. 148, 152, 153
Inglisas (Inglis) D. 90
Ivanauskas T. 56, 203
Ivanovas P. 159
Ivaškevičius A. 7
Ivinskis L. 195

Jablonskis A. 42, 43, 46, 47, 51
Jagminas P. 69
Jakimavičius L. 98
Jakovickas V. 63, 74
Jankauskas S. 56
Jantcenas (Jantzen) K. 37
Janulaitis A. 56
Jefremovas A. 145
Jegorovas A. 154
Jezerskis F. 117
Jočas V. 156
Jodelė P. 69, 173

Jogaila (Jagelło) 31, 43
Jogaudas J. 189, 190
Jonaitis H. 4, 87, 184, 186, 187
Jonikaitis P. 173
Joniškis 128
Jucaitis P. 99
Jucys A. 59, 66, 67, 74, 80, 85, 92, 93, 187, 200
Jundzilas (Jundziłł) S. B. 22
Jungas (Young) 30, 82
Juodakis P. 69
Jurkus D. 67
Juras T. 186
Jurginis J. 101
Juška A. 174, 175, 188, 190—194, 201
Juškevičius (Juszkewicz) E. 41

Kadanacis (Kadanaccy) J. 38, 34, 44
Kalinauskas A. 194
Kaliuga (Kaluga) 55
Kapica P. 49
Kapsukas V. 32
Karčiauskienė M. 3, 134
Karno (Carnot) 79
Kartezijus žr. Dekartas
Katilius P. 188
Katilius V. 188
Kaveckis M. 62, 74
Kaveckis V. 68, 187
Kavendišas (Cavendish) H. 132
Kavunas I. 194
Kazlauskas I. 194
Keistonas (Keyston) J. 89, 90
Kepleris (Kepler) 21
Kertis (Curtis) 40, 41, 47
Keterauskas B. 201
Klimantovičius N. 158
Klimka L. 4
Klosovskis 121
Kočenkovas K. 146
Kodatis B. 56, 189
Kokulskis Z. 112, 119
Kolhesteris (Kohlhorteris) V. 91
Kolontajus (Kołłątaj) 126
Konarskis S. (Konarski) S. 102, 105
Končius I. 55, 61—63, 70, 71, 77, 78, 80, 99, 156, 170, 178, 180, 187—191, 199—201, 203, 204
Konovalovas D. 60
Kopernikas (Kopernik) M. 7
Koriolis (Coriolis) G. 44
Kovalevskis S. 146, 148
Kovalskis V. 150
Krajevičius K. 146—151, 158, 159, 169
Kramersas H. (Kramers) 44
Krasovskis (Krasowski) K. 22, 23
Krygeris (Kruger) O. 6, 7, 9
Krikščiūnas M. 174, 178, 188, 192—194
Kudirka J. 154
Kučevskis (Kuczewski) M. 108
Kukulis A. 121
Kulbickis V. 40, 41
Kulonas (Coulomb) S. 18, 19, 25, 27, 30, 105
Kulvietis A. 101
Kundzičius T. 12, 14
Kurdybacha L. 113
Kuzenas (Cousin) Z. 131

La Kailis (de la Caille) 14
Lamelis (Lammel) R. 199
Lamenas Z. 97
Laplasas (Laplace) P. 27
Lavuazje (Lavoisier) 132
Lechemas G. 186
Leibnicas (Leibniz) G. 14, 105
Lencas E. 143, 149
Lešincovas 135
Levickis G. 158
Levickis J. 158
Libersas V. 159, 161
Liekis A. 4
Linda S. 159, 161
Lipskis N. 156
Liubanskis J. (Lubański) 44
Lomonosovas M. 105
Lorencas V. 32, 60, 91, 172
Lubenecka (Lubeniecka) J. 117
Lukjanovas S. 151
Lukšaitė I. 101
Lukšienė M. 3, 100, 133

Mackonis R. 181, 183, 184
Mačernis M. 190
Maikelsonas (Michelson) A. 172
Majeris (Meyer) V. 88, 89
Makiejus (Makiej) B. 41
Maksvelas (Maxwell) 79
Maleika (Malejko) J. 53, 55
Malininas A. 146, 149, 155
Malinauskaitė L. ž. Šliūpienė
Malinovskis A. 88, 89
Mariotas (Mariotte) E. 122, 137
Markovas N. 159
Martynaitis M. 63, 65
Martišius J. 4, 171
Masaitis C. 201
Mašiotas A. 156
Mašiotas J. 155, 191
Mašiotas P. 56, 162, 172, 173, 198, 199

Matulionis P. 56
Matulis J. 59, 201
Matusevičius J. 92, 175, 179, 180, 188
Mažylytė A. 194
Mendelejevas D. 60
Mickevičius A. 14
Mickevičius J. 12, 14—18
Minkovskis H. 31, 32, 172
Misiūnas A. 47, 187
Mitera-Dobrovolska M. 113
Miuleris (Müller) 91
Mizia T. 112, 117
Mlodzianovskis J. 7, 8
Morkūnas V. 185, 186
Morzė (Morse) S. 198
Mrozovska K. (Mrozowska) K. 116, 118
Mrozovskis S. 90
Mušenbrokas (Muschenbrock) P. 15

Narbutas T. 101
Naruševičius (Naruszewicz) K. 109
Naumovas J. 159
Nernstas (Nernst) V. 78
Niemcevičius J. 123
Nievodničanskis (Niewodniczański) 38—41, 43 45—49, 51, 55
Niutonas (Newton) I. 4, 11, 12, 15, 19, 22, 29, 30, 105—107, 109, 116, 123, 124, 126, 130, 131, 172
Nolė (Noilet) 106, 125
Norkus J. 173
Novikovas P. 147
Novosilcevas N. 128

Oileris (Euler) L. 14
Opulskis A. 158, 183, 189
Osinskis (Osiński) H. 117, 124, 131, 132

Papečkys K. 65
Paplauskas A. 126
Paprockis P. 108, 195
Paskalis (Pascal) B. 105
Patkovskis (Patkowski) J. 34, 35, 37—41, 47, 48, 50, 51
Pavlas I. 107
Paulis (Pauli) V. 89
Pašenas F. 90
Paulsenas (Paulsen) 111
Pavlovskis M. 155
Pelermanas J. 201, 202
Petraitytė M. 67
Petruševičius F. 147
Pferdereris K. 113, 119
Piatorinas I. 159, 160
Pilchovskis (Piłchowski) D. 125
Pikūnas A. 87
Pilsudskis (Pilsudski) 33
Piramovičius (Piramowicz) G. 115, 117, 121, 122, 125
Piročkinas A. 3, 14, 17
Pivnikevičius (Pivnikievicz) I. 34, 35, 38
Plankas (Planck) M. 76
Plečkaitis R. 103, 104, 107, 108
Počobutas N. 10, 109
Pohoska H. 117
Pogodickis 158
Politovskis S. 96
Polkotyckis N. 146
Polzas A. 108
Pošakovskis J. 195
Potockis I. 117
Prislis (Priestley) 132
Puasonas (Poisson) D. 132
Puodžiukynas A. 4, 55, 59, 63, 71, 72, 74, 80, 85—87, 92, 168, 169, 177, 186—188, 200—204
Purėnas A. 192
Puškinas M. 159

Ragauskas V. 125, 192
Ratautas M. 95
Raudonikis P. 69
Reinharcas A. 184
Reinys M. 182
Reiteris J. 7, 8
Remeris T. 121
Rentgenas (Röntgen) V. 61, 76, 86
Rezefordas (Rutherford) 49, 203
Ričis (*Ritchie, Ricci*) 106
Richmanas G. 105
Rindzevičius K. 174
Ringaila J. 108
Robcovas 158
Rogalinskis J. 107, 109, 110, 117, 118
Rogovskis K. 108
Rosinjolis (Rossignol) 12
Rosis (Rossi) B. 91, 92
Rozenbergas K. 147
Rozenbergas V. 147, 149
Rudamina (Rudomina) 7

Sacharovas M. 161
Saldukas I. 97, 201
Samuila J. 159, 161
Santackienė I. 199
Sapiega (Sapieha) A. 102
Savaras (Savart) F. 27
Savinskis L. 153, 159, 160, 161—162
Semaška K. 163
Semenavičius (Semenowicz) 7

Severginas V. 131
Siedleckis M. 33
Sikora J. 157, 158
Sirlis (Searle) G. 82
Skobelcinas V. 145
Skorka E. 40, 41, 47, 48
Skorulskis (Skorulski) A. 101, 108
Skripkiūnas M. 201
Slavėnas P. 193, 199, 200, 201, 203, 204
Sleževičius K. 62, 69, 71, 74, 83, 93—95, 97, 188—192, 201, 203
Smoluchovskis (Smoluchowski) M. 42
Snelijus (Snellius) V. 105
Sniadeckis (Sniadecki) A. 34
Sniadeckis J. 14, 24
Sobolevas N. 155, 159—161
Sokolovas V. 174
Songaila M. 69
Stanevičius (Staniewicz) V. 36
Stankevičius M. 182
Staševskis (Staszewski) V. 36—38, 41, 44, 50—52
Stefensonas D. (Stephenson) 198
Steplingas (Stepling) J. 10—12
Sternekas (Sterneck) 95
Stevinas (Stevin) S. 105
Stoksas (Stokes) 42
Strockytė T. 66
Stubelevičius S. 14, 17—20, 22, 132
Sulivanas (Sullivan) 200

Šakenis K. 56, 62, 99, 156, 157, 162, 167, 170—172, 182, 183, 187, 192
Šantyras A. 158, 159, 161
Ščeniovskis (Szczoniowski) S. 51
Šeinas (Schein) M. 88, 89
Šelis (Schell) K. 132
Šenavičienė I. 3, 71, 79, 81, 199
Šenichenas V. 199
Šešukovas N. 155
Šibiakas (Szybiak) I. 127
Šidlauskas A. 3, 14, 17, 111, 118, 125, 126, 199
Šimkus A. 187, 188
Šimkus J. 58, 69
Šiūleris (Schueler) H. 89, 90
Šliageris V. 186
Šliūpas J. 61, 195, 198
Šliūpas K. 61, 71, 78, 80, 82, 85, 200
Šliūpienė-Malinauskaitė L. 61
Šredingeris (Schrodinger) E. 81
Štarkas (Stark) 87—89

Tamutis P. 65
Tolstojus D. 134, 135
Toričelis (Torricelli) 105
Turčinskis (Turzyński) 40, 41
Tvardovskis J. 133

Umovas N. 155, 195
Ūsevičius A. 125
Užkuraitė S. 65

Vabalas-Gudaitis J. 56, 192
Vailionis L. 56
Vailokaitis J. 69
Vaitkevičius B. 192
de Valdenas (De Walden) S. 40, 45
Vatas (Watt) Dž. 30, 198
Veberis (Weber) V. 60
Veicenbergas (Weizenberg) 96
Veisenhofas (Weyssenhoff) 36, 38—43, 50, 51
Verus-Kovalski (Wierusz-Kowalski) J. 36
Veselis (Wesel) N. 136
Vestkotas (Westcott) C. N. 41
Viežbovskis (Wierzbowski) T. 118
Vitkovskis A. (Witkowski) 50
Volbekas K. 156
Vološinskis (Wołoszyński) R. 107, 116
Volta (Wolta) A. le, 30, 138, 198
Voltanovskis (Woltanowski) A. 107, 116
Vudas (Wood) R. 89
Vžosekas (Wrzosek) 33

Zablodskis F. 121, 123
Zagrebinas V. 155
Zarecka R. 41 (Zarecka)
Zavadskis (Zawadzki) J. 50, 51, 98
Zežeckis J. 99, 100
Zėmanas (Zeeman) P. 46, 81, 89, 90
Zivas 158
Znamenskis P. 153
Zomerfeldas (Sommerfeld) A. 44, 81
Zubovas V. 3
Zverevas N. 142

Žebrauskas (Zebrowski) T. 3, 9, 12, 108, 109
Želigovskis (Zeligowski) L. 35, 181
Žemaitis Z. 56, 57, 83, 162, 184, 189, 190
Žygimantas Senasis 101
Žukauskas K. 3, 153
Žvironas A. 55, 59, 65, 71, 73, 75, 80, 89—91, 98, 174, 200, 201, 203

Turinys

Įvadas 3
Fizika aukštosiose mokyklose (1579—1940) 6
Tikslieji mokslai Vilniaus akademijoje XVI—XVIII a. 6
XVIII a. mokslo pakilimas. Eksperimentinės fizikos pradžia 9
Tomas Žebrauskas 9
Fizika po universiteto reformų 12
Tadas Kundzičius. Juozas Mickevičius 12
Steponas Stubelevičius 17
Profesoriaus Felikso Dževinskio veikla 23
F. Dževinskio fizikos vadovėlis 28
Teodoras Grotus. Hermanas Minkovskis 31
Vilniaus universiteto atkūrimas 32
Pirmieji fizikos katedrų veikimo metai 34
SBU fizikos mokslinė veikla ir Lenkijos fizikų draugija 38
SBU fizikų mokslinių darbų kryptys 42
Kita SBU fizikų mokslinė ir pedagoginė veikla 50
Bendros pastabos apie darbą SBU fizikos katedrose 52
Lietuviškojo Vilniaus universiteto atkūrimas 1940 m. 55
Aukštieji kursai Kaune 55
Lietuvos universiteto įkūrimas 57
Eksperimentinės ir Teorinės fizikos katedrų personalas 59
Eksperimentinės fizikos katedros mokomasis procesas 68
Mokymo planai ir praktiniai darbai 70
Fizikos praktikos darbai 73
Fizikos vadovėliai ir mokymo priemonės 75
Studentų matematikų ir fizikų draugija 82
Eksperimentinės fizikos katedros darbuotojų mokslinė veikla .. 84
Geofizikiniai tyrimai Lietuvoje 93
Laisvojo kritimo pagreičio g tyrimas Lietuvoje 95
Magnetiniai Baltijos jūros Lietuvos pakraščio matavimai 1930 m. 95
Lietuvos magnetinė nuotrauka, atlikta 1936—1938 m. 97
Lietuviškos fizikos terminijos kūrimas 98
Fizikos mokslas kitose Lietuvos aukštosiose mokyklose 99
Fizika vidurinėse mokymo įstaigose (1573—1940) 101
Scholastinis laikotarpis (1573—1773) 101
Fizikos mokymo pradžia Lietuvoje 102
Edukacinės komisijos laikotarpis (1773—1795) 110
Fizika EK mokyklose 111
Vadovėlių rengimo draugija ir fizikos vadovėliai 117
Mokyklos carinės Rusijos žinioje (1795—1831) 127
Mokymo planai ir programos 129
Fizikos vadovėliai 131

Fizikos mokymas 1831—1914 metais 133
Mokymo planų ir fizikos programų pakeitimai 135
Rusiški fizikos vadovėliai Lietuvoje 143
Fizika kitose vidurinio mokymo įstaigose 153
Fizikos mokytojai 156
Fizikos mokytojų suvažiavimas 159
Mokyklos 1914—1940 metais 162
Mokymo planai ir fizikos programos 165
Fizikos vadovėliai 169
Fizikos materialinė bazė ir pratybos 175
Fizika specialiose mokyklose 178
Vilniaus krašto lietuviškos gimnazijos (1915—1940) 181
Fizikos mokytojai 185
Fizikos mokytojų konferencijos ir suvažiavimai 189
Matematikos ir fizikos mokytojų draugijos steigimas 193
Fizikos žinių populiarinimas 195
Svarbesni įvykiai 204
Trumpinimai 205
Pavardžių rodyklė 206

Монография в двух частях. Коллектив авторов. ИСТОРИЯ ФИЗИКИ В ЛИТВЕ. Ч. 1. 1579—1940. На литовском языке. Вильнюс, «Мокслас», 1988.

Dviejų dalių monografija. Autorių kolektyvas. FIZIKOS ISTORIJA LIETUVOJE. D. 1. 1579—1940. Redaktorius G. Mikelaitis. Dailininkas E. Karpavičius. Meninė redaktorė V. Kuraitė. Techninė redaktorė A. Gineitienė. Korektorė I. Valauskienė.

ИБ № 2793

Duota rinkti 1988.03.10. Pasirašyta spausdinti 1988.07.11. LV 08454. Formatas 84×108¹/₃₂. Popierius — spaudos Nr. 1. Garnitūra — literatūrinė. 10 punktų. Iškiliojoji spauda. 11,13 sąl. sp. l.— 1,68 l. spalv. įkl. 13,02 sąl. spalv. atsp. 13,71 apsk. leid. l.— 1,35 l. spalv. įkl. Tiražas 3000 egz. Užsakymas 5279. Kaina 1 rb 30 kp. Leidykla „Mokslas", 232050 Vilnius, Žvaigždžių 23. Spaudė Motiejaus Šumausko spaustuvė, 232600 Vilnius, A. Strazdelio 1. Įklijas spaudė K. Poželos spaustuvė, 233000 Kaunas, Gedimino 10.